



Arbejdsmiljø i byggeprocessens designfase

En ABD-bog for arkitekter og ingeniører

Jørgensen, Kirsten; Sander, Dag; Staghøj, Åge

Publication date:
2009

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

Citation (APA):
Jørgensen, K., Sander, D., & Staghøj, Å. (2009). *Arbejdsmiljø i byggeprocessens designfase: En ABD-bog for arkitekter og ingeniører*. DTU Management. DTU Management 2009 No. 7

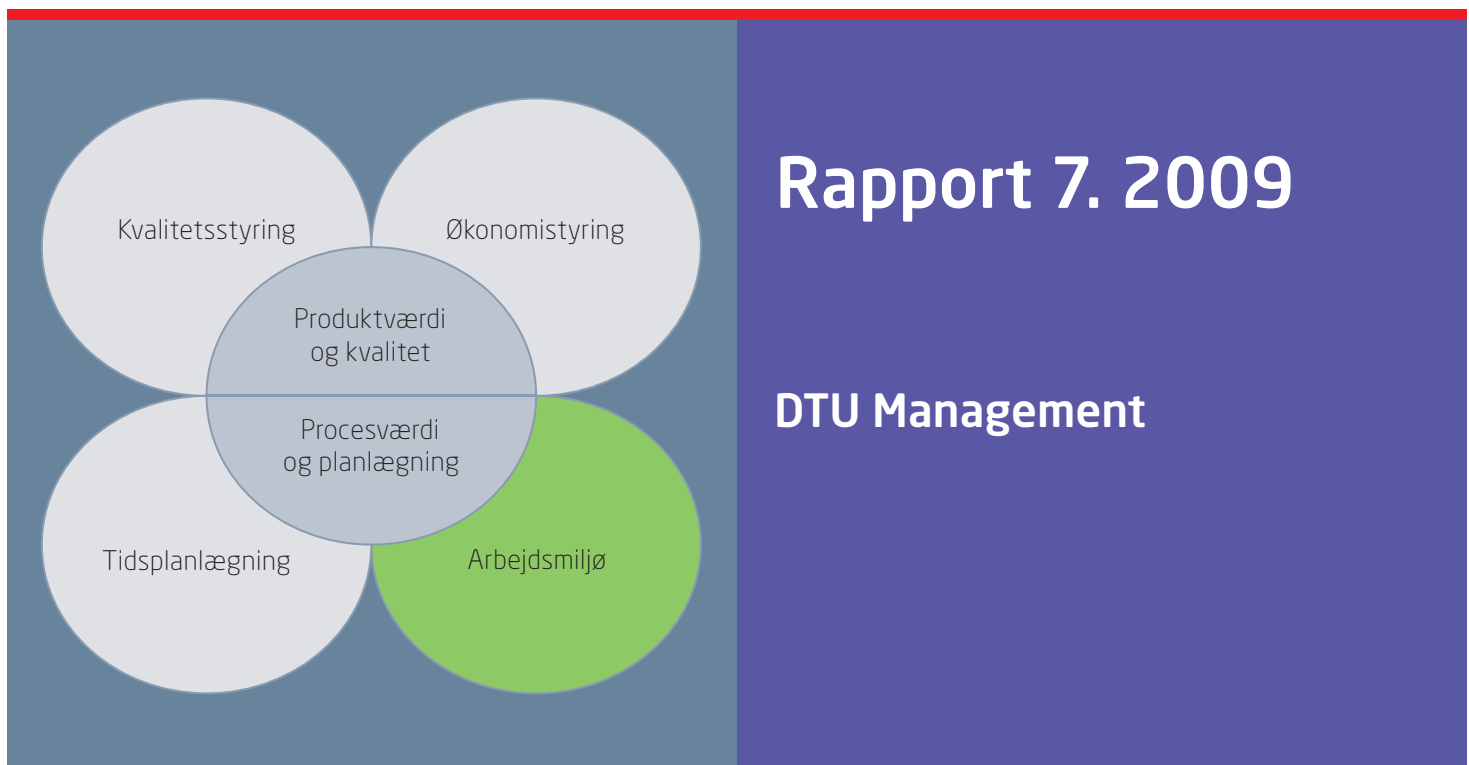
General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Arbejdsmiljø i Byggeprocessens Designfase



Rapport 7. 2009

DTU Management

Kirsten Jørgensen
Dag Sander
Åge Staghøj
Oktober 2009

FORORD

Denne ABD-bog om arbejdsmiljø for designere har fokus på program-, design- og projekteringsfaserne, overgangen fra bygherrens krav og værdier til byggeriet samt overgangen fra krav og behov til entreprenørerne og byggeriets udførelse.

Det er væsentligt at se sikkerhed og sundhed som et integreret element i den måde hvorpå designere, arkitekter, bygningskonstruktører og ingeniører m. fl. opfylder deres rådgivningsarbejde på. Filosofien er simpel - jo tidligere kravene til sikkerhed og sundhed tages med i løsningen af en byggeopgave, jo lettere bliver det at tilrettelægge byggeriet på en sikkerhedsmæssig forsvarlig måde.

ABD-bogens struktur, systemer og metoder har taget udgangspunkt i nyeste viden inden for byggeri. Målet er at anvise en metode, som man i andre sammenhænge anbefaler som mest hensigtsmæssigt for en byggeproces, således at arbejdsmiljøhensynet ikke er i modstrid med hensyn til økonomiske, effektivitetsmæssige, kvalitetsmæssige og arkitektoniske målsætninger.

Metodemæssigt indgår arbejdsmiljøet som en naturlig del af byggeprocessen og dermed også i projekteringen. De for byggebranchen særlige produktions- og aftaleforhold er teoretisk understøttet gennem anvendelsen af leverancemodellen fra Lean Construction, trimmet byggeri. Der skal sættes fokus på organisationskulturen i det videre udviklingsarbejde, adfærd og holdninger i forhold til ledelse, motivation, og incitamenter, idet denne vinkel ikke er dækket af denne ABD-bog.

Den praktiske værdi af ABD-konceptet er afhængig af, hvordan man leder og tilrettelægger projekteringen. Omtanke for arbejdsmiljøet i alle faser af byggeprocessen skal sikre "rettidig omhu" med hensyn til strukturering, udfaldskrav, analyse og opfyldelse af krav til bygbarhed, sådan at arbejdsmiljøets krav indgår som en naturlig del af projektmaterialet.

ABD-bogen var oprindeligt tiltænkt en praktisk afprøvning på byggesager, hvorved der kunne høstes erfaringer for, hvordan en integrering af arbejdsmiljøhensyn kunne ske i virkelighedens verden. Tanken var, at en praktisk afprøvning kunne bidrage bogen med en række praktiske eksempler på, hvordan arbejdsmiljøhensyn kunne gøres. Projektets økonomiske grundlag blev dog ændret undervejs, og det medvirkede til at denne afprøvning ikke blev gennemført.

Derfor fremstår ABD-bogen nu som et koncept og et oplæg til inspiration for dem, som vil i gang med at skabe mere sikre byggerier gennem en integrering af sikkerhed og sundhed i hele byggeprocessen.

ABD-bogen skal videreudvikles, når der er samlet mere erfaring. Der er her taget det første skridt i udviklingen af metoder og værktøjer, men der er behov for praktisk afprøvning på projekter under projektering. Det er vores håb at vi med denne rapport kan give inspiration til et fortsat arbejde med at skabe sikre arbejdspladser indenfor byggeriet.

Kirsten Jørgensen
DTU management

Åge Staghøj
Via University College

Dag Sander
NIRAS

INDHOLD

ABD-bogen består af 2 dele:

Del A beskriver et koncept til integrering af arbejdsmiljø i byggeprocessens design og projekteringsfaser

Del B beskriver baggrundsmaterialet for det udviklede koncept, herunder "state of the art", vejledninger, risici, lovgivning mv.

INDHOLDSFORTEGNELSE

FORORD.....	2
INDHOLD	4
DEL A.....	8
1. GRUNDSTRUKTUREN FOR ABD-BOGEN	9
1.1 ABD-bogens struktur.....	9
1.2 Lean Construction/design	9
1.3 Workshop som metode til værdiskabelse	10
2. DET OVERORDNEDE INDHOLD I FASERNE	11
2.1 Værdi-fastsættelse og udmøntning	11
2.2 Forslag og design.....	12
2.3. Projekt.....	14
3. DE ENKELTE FASERS INDHOLD	16
3.1 Program.....	16
3.1.1 Byggeprogrammets indhold.....	16
3.1.2 Plan for gennemførelse, organisering, struktur, involvering, møder	17
3.2 Dispositionsforslag.....	18
3.2.1 Byggeriets krav	18
3.3 Projektforslag.....	20
3.3.1 Designernes udfaldskrav til de projekterende.....	20
3.3.2 Koncept for udfaldskrav til projekteringen	20
3.4 Forprojekt	22
3.4.1 Projekterendes analyse af produkt og proces	22
3.4.2 Gennemgang af processer og metodevalg	23
3.4.3 Tidsplaner og økonomi.....	24
3.4.4 Organisering og samarbejde	24
3.5 Hovedprojekt	25
3.5.1 Projekterendes koncept og krav til entreprenørerne.....	25
3.5.2 Krav til konkrete produkter.....	25
3.5.3 Krav til konkrete processer	26
3.6 Leverandørprojektet	26
3.6.1 Krav til leverandørerne	26
3.7 Produktionsforberedelse	27
3.7.1 Produktionsgrundlag.....	28
3.7.2 Krav til konkrete kompetencer	29
3.7.3 Krav til leverandører	29
4. FORSLAG TIL KONTROLSKEMAER OG KONTRAKT MED ARBEJDSMILJØKOORDINATOR.....	30
4.1 Projektlederens kontrolskema til hver af design- og projekteringsfaser.....	31
4.1.1 Skema A, Dispositionsforlagets gransknings- og kontrolplan	33
4.1.2 Skema B , Projektforlagets kontrolrapport	34
4.1.3 Skema C, Forprojektets kontrolrapport.....	35
4.1.4 Skema D, Hovedprojektets kontrolrapport.....	36
4.1.5 Skema E , Leverandørprojektets kontrolrapport	37
4.1.5 Skema F, Produktionsforberedelse og projektgennemgang.....	38
4.2 Bygherrens arbejds miljøkoordinators forpligtigelser	39

DEL B	40
1. STATE OF THE ART.....	41
1.1 Problemets alvor og udvikling.....	41
1.2 Lovgivning og kontrol.....	42
1.3 Byggeriets natur	44
1.4 Årsagerne og ansvarets placering.....	45
1.5 Sikker design og total safety management in construction.....	46
1.6 Konklusion.....	48
2. BAGGRUNDEN FOR DEN VALGTE STRUKTUR FOR ABD-BOGEN	50
2.1 Konceptet for trimmet byggeri	51
2.1.1 Lean Construction konceptet.....	51
2.1.2 MTHøjgaard's TrimByg koncept.....	52
2.1.3 BYG SOL projektet	53
2.2 The Lean Project Delivery System.....	53
2.2.1 Projektdefinition	54
2.2.2 Lean design	54
2.2.3 Lean levering	55
2.2.4 Lean møder	55
2.3 Bygherren som forandringsagent, Bygherreforeningen 2002	56
2.4 Risikoanalysen i byggeri, Dansk byggeri 2006.....	58
2.5 Når bygherren går foran	60
2.6 Sammenfatning.....	61
2.6.1 Typen af byggeri.....	61
2.6.2 Bygherren og idé-oplægget	61
2.6.3 Rådgiverne og design/projekteringsfasen	61
2.6.4 Projektgranskningen og bygbarhed	62
2.6.5 Forberedelse af udførelsen.....	62
2.6.6 Projektering og ændringer undervejs i udførelsesforløbet	63
3. BYGGEBRANCHENS VÆSENTLIGSTE RISICI.....	64
3.1 Forekomst af arbejdsulykker i byggesektoren.....	64
3.2 Forekomst af helbredsmæssige konsekvenser indenfor Bygge og Anlæg i Danmark.....	67
3.3 Arbejdstilsynets vejviser for Bygge og Anlæg.....	69
3.4 Projektera för bättre Arbetsmiljö (Bie Hendered).....	69
3.5 Risici der især skal sættes fokus på i design	70
3.5.1 Ulykkers umiddelbare årsager og risikotyper	70
3.5.2 Arbejdsbetingede sygdomme	72
3.5.3 Psykisk arbejdsmiljø	73
4. HVAD ANBEFALER BYGGERIETS EGNE ORGANISATIONER.....	74
4.1 Bygherreforeningen.....	74
4.2 Branchearbejdsmiljørådet for Byggeri.....	74
4.3 Entreprenørskolens "Arbejdsmiljø i dansk byggeri"	75
4.4 Danske Arkitektvirksomheder-Arbejdsmiljørådgivning vedr. byggepladsen.....	76
4.4.1 Plan for sikkerhed og sundhed i projektering	76
4.4.2 Plan for sikkerhed og sundhed i udførelsen	76
4.5 Erhvervs og boligstyrelsens Bygherrevejledning	77

4.6 Foreningen af rådgivende ingeniører – Byggeri og planlægning	78
4.7 SBI - på tværs af nye samarbejdskoncepter.....	79
5. INTERNATIONALE ANBEFALINGER	80
5.1 HSE – UK-vejledninger for bygherren, designeren og koordinatoren	80
5.1.1 Bygherren.....	80
5.1.2 Designerne	81
5.1.3 Sikkerhedskoordinatoren.....	82
5.2 WorkCover Australien.....	82
5.3 Construction Industry Institute, Texas – Design for Construction Safety Toolbox.....	84
5.3.1 Introduction	84
6. HVAD SIGER LOVEN OG DE TILKNYTTETE VEJLEDNINGER.....	88
6.1 Oversigt over relevante love og regler.....	88
6.1.1 Bekendtgørelse om bygherrens pligter *)	88
6.1.2 Bekendtgørelse om projekterendes og rådgiveres pligter	93
6.1.3 Liste over særligt farligt arbejde	95
6.1.4 Generelle forebyggelsesprincipper.....	96
6.1.5 Plan for sikkerhed og sundhed.....	96
6.1.6 Indholdet af anmeldelse efter § 15.....	97
6.1.7 Oversigt over Arbejdstilsynets bekendtgørelser med relevans for byggebranchen.	98
6.2 Oversigt over relevante vejledninger fra Arbejdstilsynet.....	99
6.2.1 Oversigt over Arbejdstilsynets vejledninger med relevans for byggebranchen.....	100
REFERENCELISTE TIL "STATE OF THE ART"	103
REFERENCELISTE TIL ØVRIGE AFSNIT	105

DEL A

**INTEGRERING AF HENSYNET TIL ARBEJDSMILJØ I BYGGEPROCESSENS
DESIGNFASE MED DET FORMÅL AT SKABE ET HØJT SIKKERHEDSNIVEAU
VED UDFØRELSEN AF BYGGE- OG ANLÆGSOPGAVER**

1. GRUNDSTRUKTUREN FOR ABD-BOGEN

1.1 ABD-bogens struktur

Grundstrukturen for ABD-bogen følger model for "The Lean Project Delivery System", som det er beskrevet af lean constructions fædre Ballard (2000) og Koskela (2002) vist i figur 1. Denne ABD-bog omfatter alene de med rødt markerede felter i figur 1.

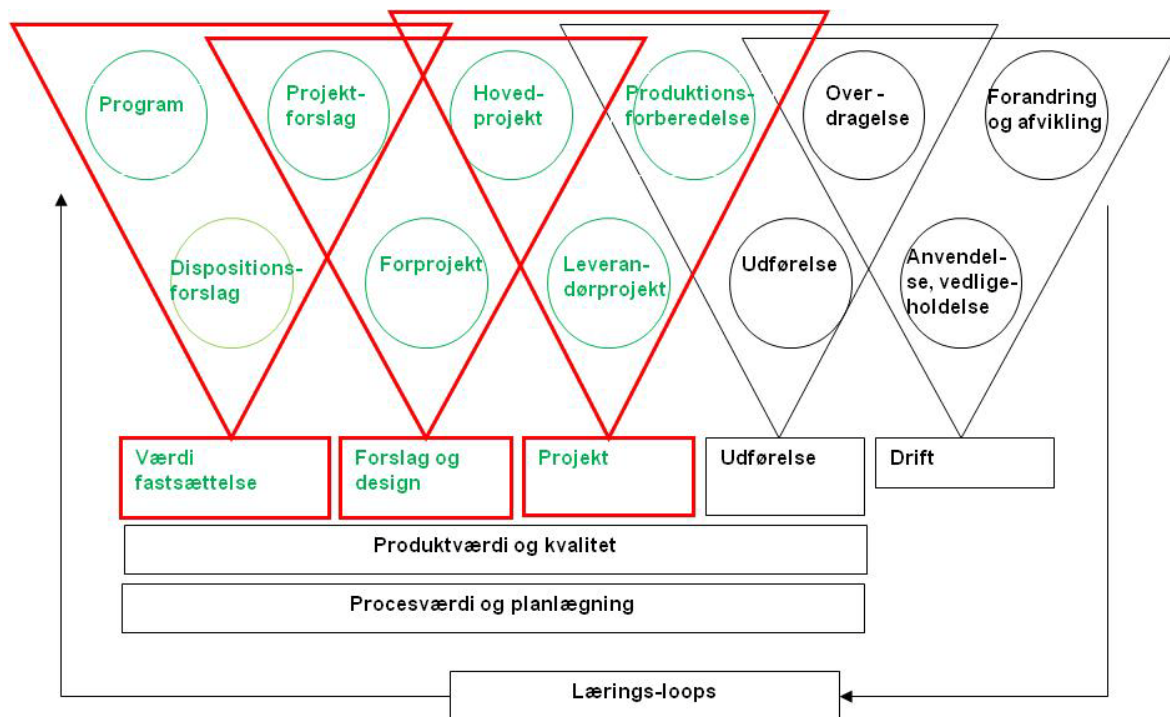


Fig. 1 Det grundlæggende koncept for ABD-bogens struktur og indhold

1.2 Lean Construction/design

Lean Construction/design er i denne sammenhæng defineret som et system, der opfylder følgende:

1. Anvendelse af et systematisk perspektiv som styrker værdi og eliminerer/reducerer tab, og det der fører til tab i et byggeprojekt
2. Tager hensyn til kunderne - herunder bygherren, brugeren - men også alle de involverede i processen og deres behov og ønsker som reference for, hvad der er afgørende for, hvad der er af værdi for byggeriet.
3. Tilpasset design og ledelse ved at fokusere på proces og flows af processer
4. Anvender en forståelse af design, projektering og udførelse ud fra et perspektiv af tre overlappende perspektiver 1) transformation, 2) flow og 3) værdigenerering.

5. Ledelsesdesign og produktionsprocesser gennemføres med en krav-konsekvens tilnærmelse, så langt dette er muligt.

1.3 Workshop som metode til værdiskabelse

Faseprojekteringen kan understøttes af workshops, hvor flest mulige interessenter er repræsenteret. Et grundkoncept for lean-tankegangen er, at alle involverede parter er med i hele byggeprocessens forløb fra dens start til dens afslutning. Dette indebærer blandt andet, at entreprenørerne deltager tidligt i forløbet af projekteringen, og at de projekterende medvirker langt ind i perioden for opførelsen. Et forslag til at sikre denne involvering og procesdeltagelse er workshopmetoden, men andre former kan også anvendes, blot processen og deltagelsen af alle involverede sikres igennem forløbet. Det kræver en gennemgående projektleder og en velstruktureret mødeplan.

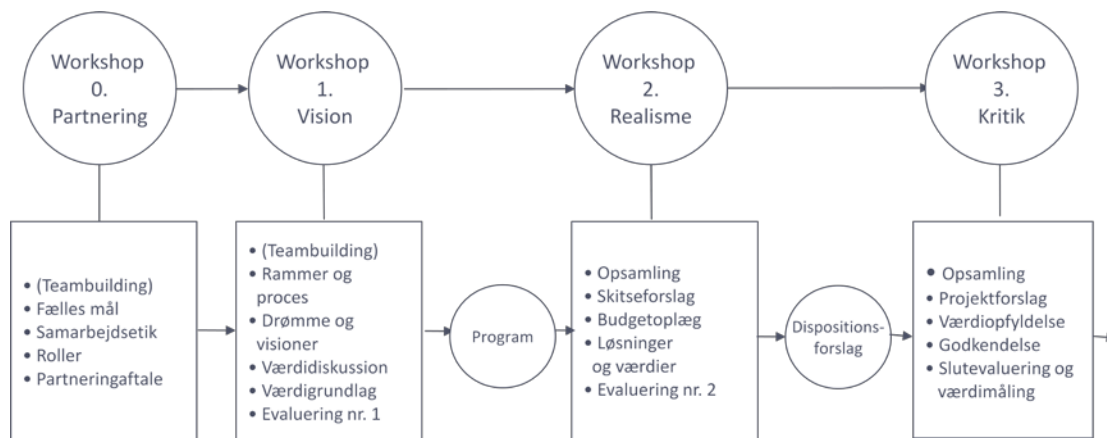


Fig. 2 Illustrerer workshopforløbet for værdigrundlag og forslag

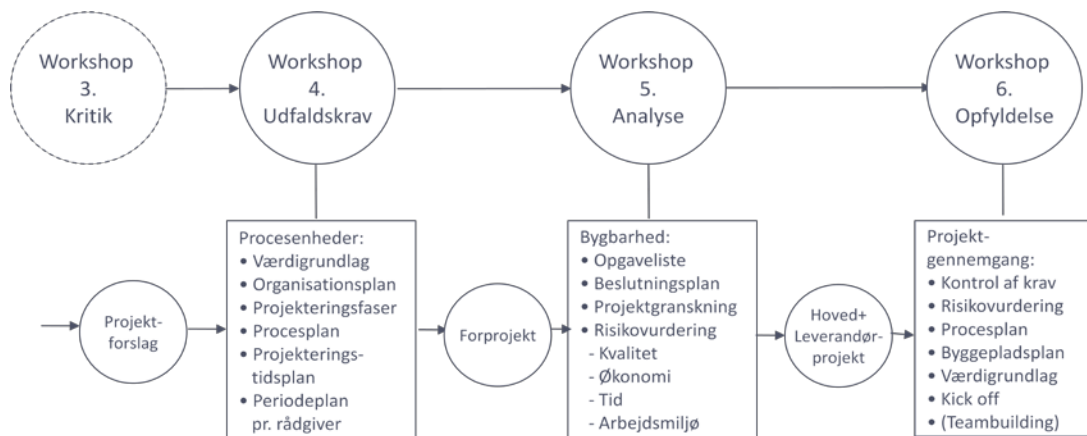


Fig. 3 Illustrerer det fortsatte workshop forløb for kritik og produktionsforberedelse

Denne illustration viser en principmodel for et workshopforløb, som metode til værdiskabelse med den forudsætning, at modellen kan tilpasses et byggeprojekts mål og omfang.

2. DET OVERORDNEDE INDHOLD I FASERNE

2.1 Værdi-fastsættelse og udmøntning

I de tre første faser bliver byggeriets værdisætning fastlagt og i det store hele besluttet, hvordan denne værdifastlæggelse skal udmøntes. Alle efterfølgende faser vil nødvendigvis skulle basere sig på de beslutninger, strategier og rammer, der er fastlagt i disse første faser. Dette gælder også for arbejdsmiljøet i byggeprocessen, hvor forholdene under udførelsesdelen er helt afhængig af, hvor meget arbejdsmiljø der er indarbejdet i byggeriets udformning og overordnede krav til fx bygbarhed, materialevalg, planlægning mv. Målet er selvfølgelig ikke at begrænse et byggeris muligheder, men ved at tænke arbejdsmiljø ind fra starten, som en parameter der har betydning for udfaldet, kan man måske komme frem til nye løsninger, der både opfylder bygherrens ønsker til byggeriet, og samtidig giver bedre muligheder for at bygge det på en sikker måde. Bygherren har det store ord i disse første processer. Han har muligheden for at sætte sine betingelser for såvel det færdige byggeri, som for selve byggeprocessens forløb. I den grad bygherren evner at formulere sine krav til arbejdsmiljøet og demonstrere sin prioritering heraf i de første faser, kommer dette til at præge hele byggeriets forløb og realisering af værdigrundlaget.

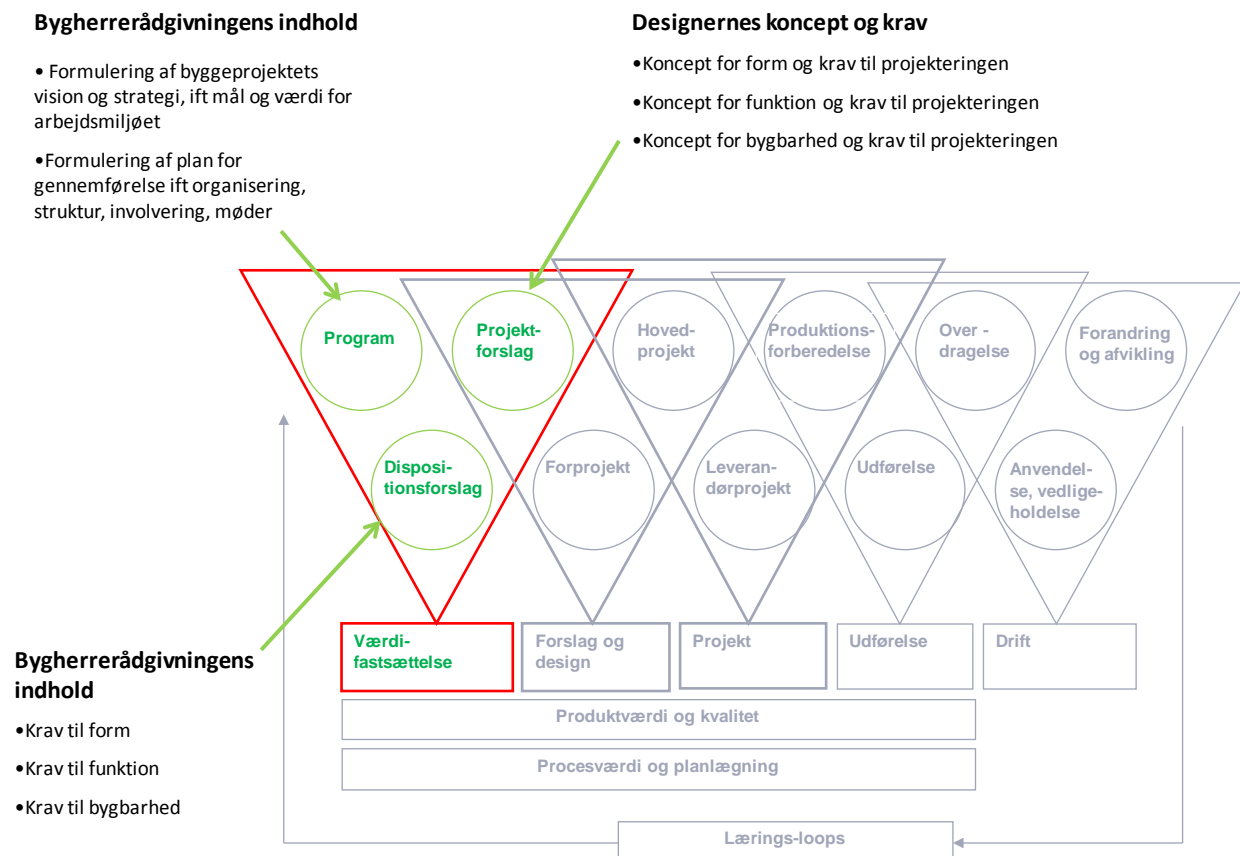


Fig. 4 Illustrerer bygherrens værdigrundlag og krav til byggeprocessen

Værdifastsættelsen indeholder grundlæggende bygherrens idé og krav og arkitektens design, som danner grundlag for resten af byggeprocessen. Grundstenen bliver lagt til, hvad det er man vil bygge og til hvilken pris, tid, kvalitet og arbejdsmiljø. Brugerønsker og behov indgår i denne fase og det er ligeledes her, at bygherren kan udarbejde mål og behov for de udførendes arbejdsmiljø og sundhed.

Programmet skal indeholde mål og værdi for byggeriet, hvilket kan være en overordnet målsætning om, hvilket arbejdsmiljø man ønsker for dem, som skal opføre byggeriet. Dette bør primært udtrykkes positivt, som f.eks. at man ønsker et højt sikkerhedsniveau, frem for den traditionelle negative form, som f.eks. at man ønsker at undgå ulykker.

Dispositionsforslaget rummer de generelle designkriterier, men bør alligevel udformes på en så eksplicit måde, at de efterfølgende processer forstår, hvad det er de skal have med i deres overvejelser.

Dispositionsforslaget kan endda rumme meget præcise oplysninger om, hvad det er, man lægger i de angivne mål og værdier. Med hensyn til arbejdsmiljøet kan det give sig udtryk i f.eks.:

- at byggemoduler skal være håndtérbare, således at man kan minimere omfanget af tunge løft, alternativt hvis dette i enkelte tilfælde ikke er muligt, at der altid sikres mulighed og anvendelse af egnet løftegrej
- at der ikke må anvendes stoffer og materialer, som kan forvolde gener for de udførende, alternativt - hvis dette i enkelte tilfælde ikke er muligt - at det altid sker ved brug af nødvendigt sikkerhedsudstyr
- at rum og adgangsforhold skal give plads for de udførende, så de kan benytte sig af gode arbejdsstillinger, alternativt - hvis dette i enkelte tilfælde ikke er muligt - at der udarbejdes særlig APV for opgaven med nødvendig hensyn til sikkerheden.
- at færdselsveje og transportformer på byggepladsen skal udformes således, at det skaber et højt sikkerhedsniveau for de der færdes og arbejder. Fx at gående og kørende adskilles, alternativt - hvis dette i enkelte tilfælde ikke er muligt - at der udarbejdes særlig APV og drages nødvendige forholdsregler for sikkerheden, når der foregår usikker transport på byggepladsen.

Almindeligvis vil man mene, at sådanne forhold blot skal stå i nogle generelle regler, som man så kan henvise til. Men erfaringen er, at så tages de arbejdsmiljømæssige hensyn ikke med i projekteringen og planlægningen af byggeriet. Kun hvis bygherren udtrykker sine krav eksplicit, er der en mulighed for at få skabt en forandring på dette område.

2.2 Forslag og design

I faserne fra "projektforslag" til "forprojekt" og frem til "hovedprojektet" bevæger projekteringen sig fra de overordnede rammer til en detailpræcisering af, hvordan byggeriets små og store detaljer skal løses.

Når disse faser er gennemført, er der bogstavelig talt en meget lille mulighed for at ændre på de forhold, hvorunder selve udførelsen kommer til at foregå. Det er derfor vigtigt, at arbejdsmiljøhensyn tages med i disse faser. Når bygherren har værdifastsat arbejdsmiljømål, vil det som alle andre af bygherrens værdier afspejles i de detailbeslutninger og løsninger, der træffes i procesforløbet fra projektforslag til hovedprojekt og dermed sikre, at sådanne hensyn rent faktisk sker.

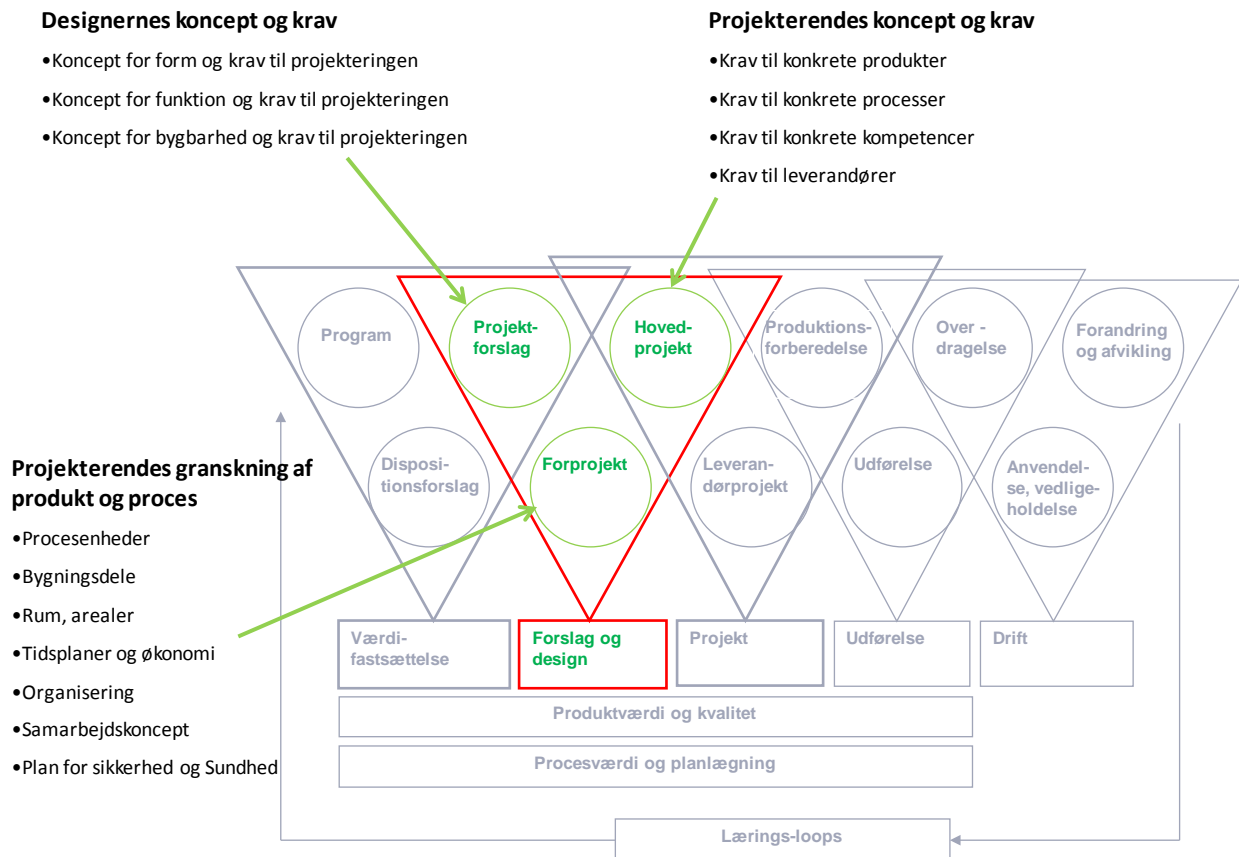


Fig. 5 illustrerer designernes koncept og krav til de projekterende

Forslag og design indeholder i store træk projekteringsarbejdet med udgangspunkt i designkonceptet. Systematikken signalerer, at designkonceptet også er en integreret del af projekteringen og kan forandre og tilpasse sig i denne proces.

Produktdesign er således den mere præcise del af byggeprojekteringen med de mange elementer, som indgår heri. Det er det færdige byggeri, der er fokus på i denne fase. Hvordan det skal se ud, hvilke elementer det skal bestå af, konstruktionen, installationer mv. Men det er også her, de mere præcise forhold med hensyn til hvad der skal bygges og hvordan, bliver lagt fast.

Behovet for at få defineret bygbarheden og især bygbarhed på en sikker måde er tydelig i denne fase, og stiller derfor krav til en dialog med de udførende. De krav, der er stillet i designkriterierne og som måske ikke er opfyldt i designkonceptet, skal på dette tidspunkt ind i projekteringen og der skal findes løsninger.

Procesdesign omfatter i høj grad ledelse og styring af processerne, både i vertikal og i horisontal retning i forhold til hele leverancekæden, såvel leverance af projekteringselementer, detailprojektering som leverancer af produkter, materialer og ydelser f.eks. i form af udførelse.

Linjerne for processen i udførelsen lægges her sammen med de krav, der stilles til at forløbet f.eks. kan planlægges ved hjælp af en metode til trimmet byggeri.

2.3. Projekt

I faserne fra "hovedprojektet" til "leverandørprojektet" og til "produktionsforberedelsen" detaljeres og præciseres byggeriet og byggeriet forberedes til opførelse. Desuden fastlægges hvilke leverancer af små og store byggeelementer, som skal aftales med leverandører. Overgangen og overleveringen af mål, beslutninger, viden og løsninger baserer sig på både skriftlige og mundtlige kommunikationsformer, hvor netop workshopmetoden og den tidlige involvering af bl.a. entreprenørerne kan lette denne proces. De endelige beslutninger og aftaler skal dog altid foreligge som skriftlig dokumentation.

Det er væsentligt, at der i kontrakter og aftaler med både entreprenører og leverandører indgår informationer om de sikkerheds- og sundhedsmæssige risici, som der ikke er fundet en løsning for, og de mål og krav til arbejdsmiljø, der er formuleret fra start af bygherren og er videreført igennem design og projekteringen!

En plan for sikkerhed og sundhed er derved et synligt produkt af de overvejelser og beslutninger, som bygherrens arbejdsmiljøkoordinator har truffet igennem projekteringsarbejdet i et samarbejde med projekteringslederen.

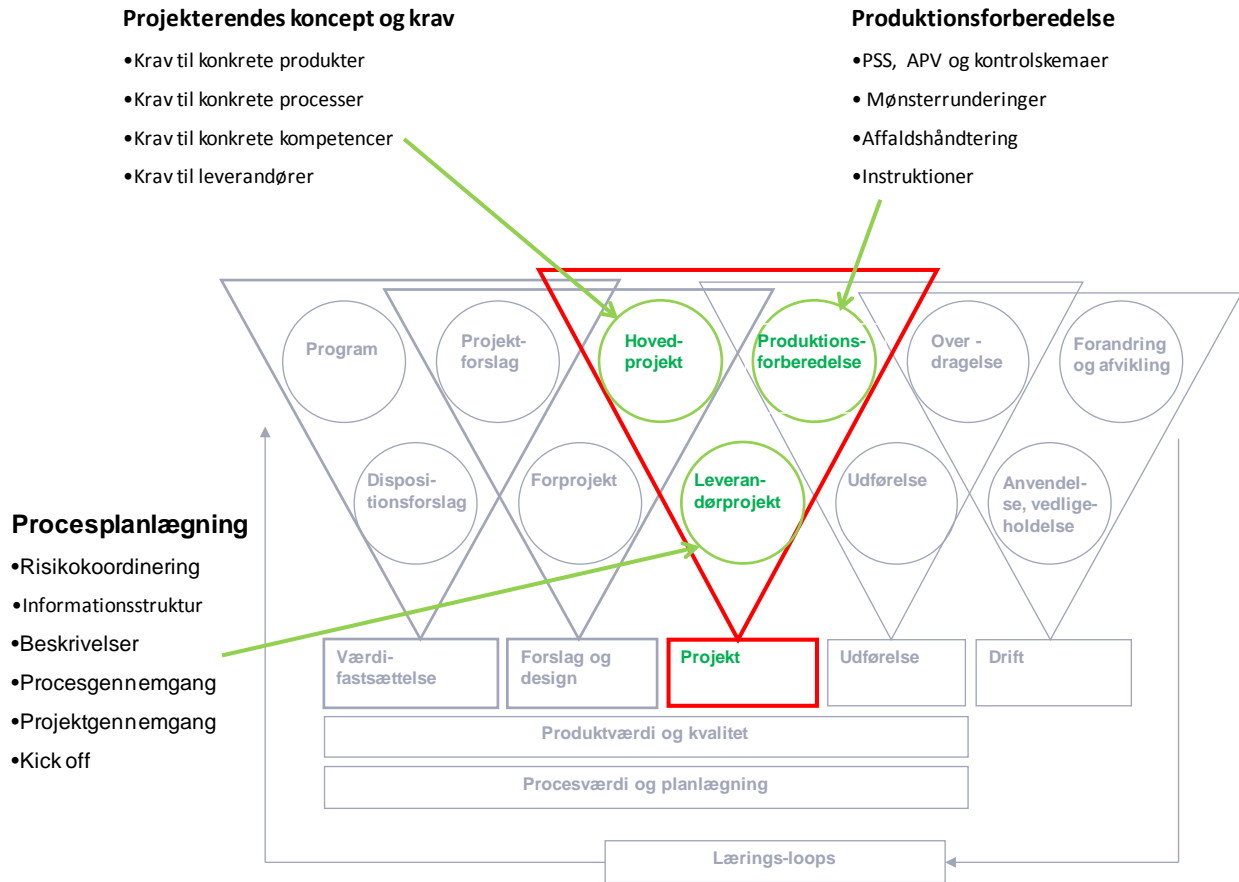


Fig. 6 Illustrerer de projekterendes koncept, krav og planlægning

Projekt er i princippet at projektere byggeriet og tilrettelægge byggeriets opførelse”. Dette gennemføres almindeligvis så langt, at det er klar til, at entreprenørerne kan gennemføre den sidste detailprojektering, hvilket almindeligvis sker undervejs i byggeperioden såvel hos de projekterende, leverandørerne som hos de udførende. **Projekt** omfatter såvel tidsplaner, logistik, aftaler, kontrakter, bemanning, detailplaner mv., herunder byggepladsplaner, plan for sikkerhed og sundhed i udførelsen, APV, som tegninger og fagbeskrivelser.

Leverandørerne udgør i dag en større og større del af byggeriets opførelse med levering af systemløsninger, færdige fabriksklare løsninger mv. Derfor er en del af projekteringen og forberedelsen af et byggeri påvirket af, hvilket produkt der er tale om, og hvilke informationer, tekniske materialer og montagebeskrivelser, som dem der skal bygge huset, har behov for at modtage. Leverandørerne er derfor en lige så væsentlig partner at have med i dialogen om løsninger af byggetekniske spørgsmål, når det gælder såvel arbejdsmiljø, som kvalitet og effektivitet.

3. DE ENKELTE FASERS INDHOLD

3.1 Program

I programmet fastsættes de væsentligste succeskriterier for byggeprocessen og det færdige byggeri. Det vil sige man fastsætter de mål, værdier og krav, der skal styre byggeprocessen og byggeorganiseringen, som forudsætning for en stabil og værdiskabende proces. Desuden er det her, man træffer beslutninger om principperne for, hvordan byggeriet skal gennemføres. Herunder hører målsætningen for byggeriets arbejdsmiljø såvel under opførelsen som i drift.

Aktørerne kan være bygherren alene, men det kan være formålstjenligt, at bygherren gennemfører en workshop sammen med bygherrerådgiver, projektledelse, arbejdsmiljøkoordinator, myndigheder og fagrådgivere, hvorefter man i fællesskab fastlægger vision og strategi for byggeprojektet. Der er mange variationsmuligheder for udformningen af en workshop.

3.1.1 Byggeprogrammets indhold

På dette meget tidlige trin fastlægger bygherren de grundlæggende præmisser for byggeriet for så vidt angår: byggeriets funktion dvs. omfang, lokalisering, kvalitet, økonomi, tid mv. På dette trin er det vigtigt, at bygherren lægger en eksplicit linje for arbejdsmiljøniveauet af byggeriet, fordi det efterfølgende indvirker direkte på valg af samarbejdspartnere, kontrakter, leverandører, organisering mv.

To væsentlige områder har betydning på dette trin, nemlig formuleringen af byggeprojektets vision og strategi og formuleringen af planen for byggeriets gennemførelse.

En vision er udtryk for, hvad det er for et omdømme og værdi, som bygherren ønsker byggeriet skal være kendetegnet ved. Det kunne f.eks. udtrykkes ved følgende:

- At byggeriet skal være et mønsterprojekt, hvori bygherrens ledelsesmæssige værdier, herunder også arbejdsmiljø, bliver overleveret til samarbejdspartnerne i hele byggeprocessen
- At arbejdsmiljø skal være et fælles ansvar for alle parter i byggeprocessen, eventuelt i et partnerfællesskab, hvor alle har veldefinerede pligter og opgaver for at forbedre arbejdsmiljøet.

Strategien er udtryk for, på hvilken måde bygherren ønsker at opfylde sin vision. Dette kunne f.eks. udtrykkes ved følgende:

- At byggeriet skal gennemføres med fokus på såvel tid, økonomi, kvalitet og arbejdsmiljø, hvilket blandt andet indebærer, at arbejdsmiljømæssige risici minimeres mest muligt i design- og projekteringsfasen, og at det sker i målrettet planlægning af det arbejdsmiljømæssige arbejde i udførelsen.

- At der skal opsættes en målsætning og målbare mål for projektet med hensyn til arbejdsmiljøet i udførelsen, og at der skal ske en forebyggelse af risici ved identifikation og planlægning tidligt i byggeprocessen.
- At der skal etableres en organisering under ledelse af fx bygherrens arbejdsmiljøkoordinator og projekteringslederen. Disse sikrer information og viden hos alle aktører, så disse kan tage ansvar og handle i forhold til visionen for arbejdsmiljø, herunder løbende indsamling af rapporteringer af afvigelser, ulykker og tilløb til ulykker og gennemførelse af tilsyn og kontrol f.eks. ved en audit.
- At der skal ske en gennemgående motivation overfor alle aktører med hensyn til at opfylde bygherrens vision for arbejdsmiljøet gennem kontrakter, bonus samt konsekvens ved god eller dårlig efterlevelse. Dette kan fx ske ved hjælp af bygherrens arbejdsmiljøkoordinator

3.1.2 Plan for gennemførelse, organisering, struktur, involvering, møder

Planen for gennemførelse vil være helt afhængig af, hvilken type byggeri der er tale om, og hvilken form for udbud og projektorganisering som bygherren vælger for sit byggeri. Uafhængig heraf er det vigtigt, at der gøres følgende overvejelser:

- At tage et samlet hensyn til bygherrens værdigrundlag, mål samt rammer for kvalitet, økonomi, arbejdsmiljø og tid, når der udarbejdes en projektplan.
- At bygherren udpeger en arbejdsmiljøkoordinator, som har de påkrævede kompetencer.
- At sikre, at der i såvel design, projektering samt planlægning sker overvejelser om
 - hvordan byggeriet kan blive opført på den mest sikkerhedsmæssige måde
 - hvordan arbejdsprocesser kan blive koordineret i forhold til hinanden samt
 - hvordan sikkerhedsforanstaltninger på byggepladsen kan planlægges og koordineres inden arbejdet påbegyndes.
- At sikre, at der er en aktiv information og viden om sikkerhed og arbejdsmiljø i hele projektforløbet, herunder dokumentation og information om særlige risici, der løbende skal søges minimeret igennem design og projekteringen. Dette skal gøres således at de risici, selve opførelsen af byggeriet kommer til at omfatte, bliver elimineret eller minimeret mest muligt, samt at de, der måtte forefindes, bliver gjort tydelige og velkendte for alle. Samtidig skal der være en plan for, hvordan disse risici skal håndteres under opførelsen af byggeriet, en opgave der fx kan varetages af arbejdsmiljøkoordinatoren.
- At sikre, at visionerne i projektet bliver synliggjort både internt hos projektets aktører og eksternt i de forskellige brancher inden for byggeriet og i den brede offentlighed.

3.2 Dispositionsforslag

I dispositionsforslaget hører beslutninger om byggeriets omfang, funktionalitet, kvalitet, miljø, æstetik, tid og økonomi, herunder også med hvilken arbejdsmiljø byggeriet skal opføres og kunne drives som færdigt byggeri. Dispositionsforslaget er ét eller flere bud på, hvordan byggeprogrammets krav til funktionen af det færdige resultat kan implementeres. Dette sker på baggrund af bygherrens krav og ønsker til mål og værdi for både det færdige byggeri, som for processen af byggeriet. Eventuelt fastlægges principperne for samarbejdet i procesforløbet. Herunder hører beslutning om, hvilket arbejdsmiljøniveau man ønsker under byggeriets opførelse og det samarbejde, som et sådant niveau kræver for at opnå det.

Aktørerne vil primært være bygherren, bygherrerådgiverne og arbejdsmiljøkoordinatoren. I de tilfælde, hvor man har kendskab til, hvem der skal stå for projektledelse og hvem der skal være fagrådgivere, involveres de allerede på dette trin. Ligeledes kan der være forhold, som fordrer at myndigheder involveres.

3.2.1 Byggeriets krav

I dispositionsforslaget fastsættes de taktiske krav til byggeriet og byggeprocessen. Der fastsættes krav til form, funktion, bygbarhed, æstetik, placering, brugerkrav mv.

Parallelt hermed kan der gennemføres en mere præcis planlægning af byggeriets organisering og ansvarsplacering for især design- og projekteringsfaserne og måske også for udførelsesfasen.

Opstilling af krav til form, funktion og æstetik handler i høj grad om krav til det færdige byggeri, hvordan det ønskes, at det kommer til at se ud, hvad det skal anvendes til og hvilke arkitektoniske ønsker bygherren har til byggeriet. Disse krav har en indflydelse på, hvordan arbejdsmiljøet kommer til at blive i udførelsesfasen, idet de er med til at bestemme udførelsesmetoder, udførelsesmuligheder og begrænsninger mv. Det vil derfor være hensigtsmæssigt, at der allerede på dette tidspunkt stilles krav til f.eks.:

- At bygningsudformningen hjælper til med at skabe større sikkerhed for såvel dem, der skal opføre byggeriet, som dem der skal vedligeholde det efterfølgende.

Dette kunne f.eks. betyde, at de projekterende i en senere fase besluttede at lave en indbygget faldsikring på taget, sikre nem vinduesrengøring, sikre hensigtsmæssig adgang til at udføre og vedligeholde installationerne samt sikre at bygningselementer har en håndtérbar størrelse og tyngde.

- At bygningsfunktionen understøtter de arbejdsmiljømæssige hensyn,

Dette kunne f.eks. betyde, at de projekterende i en senere fase besluttede at skabe et godt grundlag for tilgængelighed for både mandskab som materiel under opførelsen og at der skabes mulighed for levering af materialer og varer uden behov for manuelle løft.

- At der stilles krav til sikker bygbarhed,

Dette kunne f.eks. betyde, at de projekterende i en senere fase beslutter, hvordan byggeriet skal opføres ud fra sikre principper, herunder anvendelse af tekniske hjælpemidler, brug af nødvendigt løftegrej, stilladser, lifte mv.

- At der stilles arbejdsmiljømæssige krav til de materialer, som skal anvendes.

Dette kunne f.eks. betyde, at de projekterende i en senere fase beslutter, at materialerne skal vurderes med hensyn til hvor risikofyldte de er, og erstattes med mindre risikofyldte materialer, hvis sådanne forefindes. Dette gælder både materialer af kemisk art, og materialer der er vanskelige at håndtere på grund af deres tyngde og størrelse.

- At der stilles krav til, at alle nødvendige sikkerhedsforanstaltninger tænkes ind i bygningsselementer

Dette kan f.eks. betyde, at de projekterende i en senere fase beslutter, hvordan faldsikring skal etableres på forhånd i bygningsselementer, hvordan bygningsdelene skal håndteres mv.

- At der stilles krav om, at der udarbejdes en risikobeskrivelse af byggeriet, som man i de efterfølgende design- og projekteringsfaser løbende kan forholde sig til,

Dette kan f.eks. betyde, at de projekterende i en senere fase beslutter, hvorved risici lettere kan elimineres eller minimeres længere hen i forløbet. Dette kan eventuelt ske ved en overordnet vurdering og beskrivelse af procesenheder og projektskitser.

- At der i forbindelse med alle forundersøgelser skal stilles krav om, at der i vurderingerne indgår informationer om eventuelle arbejdsmiljømæssige risici, som der efterfølgende skal tages hensyn til i såvel projekteringen som i udførelsen. Det kan betyde, at der skal inddrages flere eksperter i disse undersøgelser.

Dette kan f.eks. betyde, at der skal tages særlige hensyn til arbejdsmiljøet ved blandt andet forurennet jord, forekomst af vandområder, stærkt befærdede veje mv.

- At der i forbindelse med byggeriets placering på byggegrunden skal stilles krav til afgrænsningen af byggepladsen og adgangsmuligheder for offentligheden,

Dette kan f.eks. betyde, at de projekterende i en senere fase har mulighed for at stille hensigtsmæssige krav til fællesarealer, herunder opbevaring af materialer, affaldshåndtering, mandskabsforhold, kørsels- og adgangsveje, belysning mv.

- At der i forbindelse med planlægning, organisering og informationsstrømme skal tages hensyn til formidling af krav til arbejdsmiljøet for de udførende, herunder introduktion, adgangsbegrænsning, krav til adfærd, bonusordning, konsekvensafklaring, incitamenter til god sikkerhedskultur mv.

Byggeriets vision, struktur samt krav skrives ind i dispositionsforslaget, der herefter skal indgå i kontrakter med de projekteringsansvarlige virksomheder og især arkitekter og rådgivende ingeniører, således at alle aktører, der efterfølgende indgår i byggeprojektet, har det fulde kendskab til intentioner og betingelser for at medvirke i projektet. Det er gennemgående opgaver, som bygherrens arbejdsmiljøkoordinator har en naturlig funktion til at hjælpe bygherren med bliver løst.

3.3 Projektforslag

I forslaget fastlægges, hvordan bygningen skal se ud, dets ydre fremtræden, bygningsdispositionen, valg af konstruktionsprincip, valg af materialer og installationer. Herunder hører identificeringen af de risici, som kan skabe vanskeligheder og som skal indgå i overvejelserne om valg af konstruktioner og materialer mv. Disse overvejelser bør være, om der findes alternative løsninger, som kan minimere behovet for specifikke sikkerhedskrav senere i processen. Desuden kan der allerede her fastlægges procedurer for kommunikation og samarbejde mellem aktørerne igennem hele byggeprocessen. Det kan for eksempel være en beslutning om at byggeriet skal gennemføres som et trimmet byggeri, hvordan arbejdsmiljøkoordineringen skal foregå mv.

Aktørerne er projektledelse, bygherre, bygherrerådgiver, arkitekter, arbejdsmiljøkoordinator samt eventuelt myndigheder, fagrådgivere og konsulenter fra entreprenører og leverandører.

3.3.1 Designernes udfaldskrav til de projekterende

I projektforslaget omsættes kravene til byggeriets form, funktion og æstetik til konkrete skitser, tegninger og beskrivelser. Desuden opstiller arkitekten krav til, hvordan bygherrens mål, værdier samt krav fra dispositionsforslaget skal opfyldes. Heri indgår også, hvordan kravene til arbejdsmiljøet i såvel udførelsesfasen som i brugs- og vedligeholdelse af det færdige byggeri skal varetages.

Det er desuden her, at det er hensigtsmæssigt at fastlægge og beskrive bygningsdele, som grundlag for udarbejdelse af kontrolskemaer til kvalitetssikring, og tilsvarende også kontrolskemaer til vurderinger af sikkerhed og sundhed.

3.3.2 Koncept for udfaldskrav til projekteringen

På dette tidspunkt er det, af hensyn til overblikket, hensigtsmæssigt at opdele byggeriet i procesenheder, se definition i afsnit 4.

En procesenhed er samtidig et egnet udgangspunkt for udarbejdelse af en Arbejdspladsvurdering APV, endvidere er en procesenhed ligeledes et genstandsfelt for en produktionsteknisk enhed, der ifølge teorien Lean Construction kaldes en sund aktivitet med 7 hovedstrømme. Dvs. at med en procesenhed har vi et synligt eksempel på integration af produktionsdesign, arbejdsmiljø og teorien Lean. Endvidere er procesenheden udgangspunktet for udviklingsarbejdet i Lean Construction med at skabe "produktionskort".

Opdelingen kan som eksempel illustreres ved følgende:

For terrænet skal der fastsættes udfaldskrav til:

- sikring af forurenede jord, jf. risiko for forgiftning
- sikkerhed ved udgravning, jf. risiko for udskridning af jord
- adgangsveje både under byggeriet og i det færdige byggeri, jf. trafik og færdselsrisici
- eventuelle vandførende lag og dræning heraf, jf. risiko for oversvømmelser
- eventuel nærhed til vandområder, jf. risiko for drukning
- Rørlægning, tanke, brønde mv., jf. risiko for mgl. forsyning af ilt, tunge byrder mv.

For klimaskærmen skal der fastsættes krav til:

- Sikring af at bygningsdelene er håndterbare jf. risiko for tunge løft og u hensigtsmæssige arbejdsstillinger
- Sikring af montagebetingelser, f.eks. plads til stillads, løfteudstyr samt faldsikringer jf. faldrisiko og tunge løft
- Generelle overvejelser om faldsikring ved alt arbejde, der foregår i mere end 2 meters højde, herunder især tagarbejde både ved udførelse og vedligeholdelse, jf. risiko for fald

For de indvendige enheder skal der fastsættes krav til:

- Valg af materialer og metoder til materialernes anvendelse, jf. risiko for støv, kemikalier, eksemfremkaldende stoffer,
- Valg af materialers og udstyrs størrelser og håndterbarhed, jf. risiko for tunge løft og u hensigtsmæssige arbejdsstillinger
- Valg af udformning og indretning af rum, herunder plads til montage og montageudstyr, jf. risiko for tunge løft og u hensigtsmæssige arbejdsstillinger
- Valg af udformning og indretning af rum med hensyn til placering af installationer, jf. risiko for u hensigtsmæssige arbejdsstillinger

For de tekniske installationer skal der fastsættes krav til:

- Deres placering og installering, herunder adgang til montage og vedligeholdelse, jf. risiko for tunge løft og u hensigtsmæssige arbejdsstillinger
- De tekniske installationers form og tyngde, jf. risiko for tunge løft og u hensigtsmæssige arbejdsstillinger

For krav til materiel til drift skal der fastsættes krav til:

- Valg af materiel til drift, hvor der er behov for et hensyn til brugernes sikkerhed i forbindelse med anvendelse. jf. alle former for risici ved brug af teknisk udstyr

For krav til materiel til udførelses skal der fastsættes krav til:

- Valg af materiel til brug for byggeriets opførelse, hvor der er behov for hensyn til bygningshåndværkernes arbejdsmiljø i forbindelse med anvendelse, jf. alle former for risici ved brug af teknisk udstyr

- Sikring af særlig strømtilførsel til byggestrøm under byggeriets opførelse, der tager hensyn til ledningsføringer og sikker strømtilgang, jf. faldrisici, el-risici

I konceptet kan der udarbejdes oplæg til bygningsdele jf. DBK/SfB tavler med bygningsdele eller tilsvarende og eventuelt tilsvarende oplæg til samlingsdetaljer mellem bygningsdele og produktionsdele (fagopdeling). Målet hermed er:

- At de første skridt tages mod at sikre god bygbarhed i projektet. Dette har betydning for, om der foreligger viden om den videre udførelse, således at det er muligt at planlægge dette ud fra både en arbejdsmiljømæssig som kvalitetsmæssig synsvinkel.
- At de første præciseringer af procesrækkefølge, valg af leverandører mv. tages, hvilket har betydning for at processerne i udførelsen kan ske hensigtsmæssigt og at leverancerne kan ske sikkert både med hensyn til tid og produktsikkerhed.

3.4 Forprojekt

Forprojektet omfatter dokumentation fra forundersøgelser og eventuelt af nye metoder, som ønskes anvendt samt afklaring af specifikationer, undersøgelse af muligheder og behov hos aktører som f.eks. brugere, myndigheder, test af materialer mv. Man indhenter accepter hos myndigheder og undersøger eventuelt, hvad der kan lade sig gøre på uafklarede områder og definerer hovedprojektet. Det omfatter endvidere den første grove skitse af en plan for sikkerhed og sundhed, og angivelse af hvilke konkrete risici, der skal søges afhjulpet i hovedprojektet.

Aktørerne er projektledelse, bygherre, bygherrerådgiver, arkitekter, rådgivende ingeniører, arbejdsmiljøkoordinator samt eventuelt myndigheder, fagrådgivere og konsulenter fra entreprenører og leverandører.

3.4.1 Projekterendes analyse af produkt og proces

I forprojektet omsættes designernes krav til konkrete handlinger og de overordnede løsninger fastlægges. Desuden fastlægges de operationelle handlingsplaner for byggeprojektets gennemførelse. Det er i et stort omfang her, de sidste linjer fastlægges for, hvordan det endelige arbejdsmiljø vil blive. I denne fase er det derfor vigtigt, at der sker en konkret gennemgang af planerne for produkt og proces med hensyn til krav og valg i forhold til konsekvenser for arbejdsmiljøet i såvel udførelsesfasen som ved senere drift af byggeriet.

Granskningen på dette trin gælder en granskning af alle bygningsdele, terræn, materiel, byggeplads mv., som der er optegnet skitser til eller truffet beslutninger om. I denne granskning skal der ske en gennemgang del for del med hensyn til en risikovurdering af arbejdsmiljøet ud fra sikkerhedslisterne over bygningsdele.

Overvejelser om ændringer eller endelig fastlæggelse af byggeform, materialevalg, placering, valg af materiel mv. skal ske hér, hvor det stadig er muligt at eliminere nogle af risiciene, f.eks. ved valg af mindre risikofyldte materialer, mindre tunge elementer, alternativt at der er styr på håndterings- og løftemetoder.

På dette trin i byggeprojektet vil det altid være muligt at se flere løsningsmuligheder på et problem. I fald der identificeres risici, der ikke umiddelbart kan elimineres, kan der i stedet ske overvejelser om alternative metoder, som bedre vil kunne eliminere risikoen. Dette kræver imidlertid, at sådanne vurderinger og beslutninger tydeliggøres i projektmaterialet.

3.4.2 Gennemgang af processer og metodevalg

Under granskningen af processer og metoder på dette trin gælder det om, at skabe overblik og sammenhæng i det projekterede materiale, for at sikre at alle nødvendige overvejelser er gjort og at byggeriet er bygbart.

Projektmaterialet kan indeholde alle former for tegningsmateriale, bygningsdelsbeskrivelser mv, som udarbejdes successivt i procesforløbet. I det forløb, hvor der udarbejdes oversigts-, gransknings- og kontrolplaner, skal der tilsvarende udarbejdes sikkerhedslistes, hvoraf det fremgår hvilke risici, der er taget højde for, og hvilke der resterer og som må klares gennem projektplanlægning og metoder i udførelsen.

For materialerne gælder det en fastlæggelse af mængder og typer af materiale, og hvornår de skal leveres og anvendes i byggeprocessen. Det er her kravene til materialer, der er angivet i dispositionsforslaget og projektforslaget, skal resultere i konkrete specifikationer for byggeriets materialer. F.eks. at der skal anvendes stoffer og materialer, der ikke er sundhedsskadelige eller at bygningselementer, der skal håndteres manuelt, ikke må veje mere end 30 kg. Det kan også gælde, at færdige elementer er forberedt til montering af rækværk, faldsikring mv.

Med hensyn til materiel gælder det beslutninger om en række byggetekniske metodevalg, f.eks. brug af kraner, hejseværk, stilladser, maskiner, værktøjer mv. med angivelse af, hvor og hvornår de skal være tilgængelige til brug. Her er det vigtigt, at sikre tilstrækkelighed og tilgængelighed for at sikre et god byggeforløb. Det er også her, at kravene til materiellets sikkerhed fastlægges f.eks. specifikationer til stilladset og dets vedligeholdelse.

Med hensyn til mandskab gælder det beslutning om antal og kompetencer til de udførendes bemanning på det konkrete byggeri. Herunder behov for certifikater og specialuddannelser, men også fagkompetencer, samarbejdskompetencer og kompetencer til at arbejde sikkert og udvise en sikkerhedsmæssig adfærd.

Byggepladsforhold omfatter de arealer, der skal bygges på og de omgivelser, der sætter begrænsninger for aktiviteter og planer. Herunder ligger også vurderinger af risici, som afstedkommer fra byggepladsforholdene, som f.eks. trafikerede veje, begrænsede pladsforhold, vandområder, mv. Disse

skal beskrives og der skal anvises løsninger, således at eventuelle risici minimeres samtidigt med, at det skal sikres i projektmaterialet, at de efterfølgende processer minimerer disse risici.

Den endelige planlægning og konkrete tilrettelæggelse af samarbejde og koordinering af byggeprocessen, skal foreligge i sin endelige form. Herunder også organiseringen af samarbejdet under byggeriets udførelse, samt krav til de udførendes medvirken i sikkerhedsarbejdet.

Den overordnede aktivitetsplanlægning gælder tilrettelæggelse af aktiviteter i udførelsesfasen - både med hensyn til rækkefølge, logistik, koordinering mv. Dette gælder metoder for både tidsplanlægning, procesplanlægning og aktiviteternes koblinger.

Heri ligger grundlaget for, at man senere i processen f.eks. er i stand til at sikre et hensyn til, at "særlige risikofyldte aktiviteter" ikke foregår samtidig med "ikke risikofyldte aktiviteter", således at antallet af risikoudsatte minimeres, f.eks. hvis der skal bores i beton, der støver og støjer, så skal der ikke være andre funktioner i gang på samme tid og sted.

3.4.3 Tidsplaner og økonomi

Ved fastlæggelse af hovedtidsplanen skal der tages hensyn til, at arbejdet kan udføres sikkerhedsmæssigt forsvarligt. Det gælder både for de enkelte entrepriser, som for koordineringen mellem entrepriserne.

Det er desuden nødvendigt, at bygherrens krav til værdi og mål er nedskrevet, herunder også krav til arbejdsmiljøet. Endvidere at disse krav indgår i byggeprogrambeskrivelsen med præciseringer om, at kravene gælder alle kontrakter.

Økonomien i aftaler må ligeledes tage afsæt i bygherrens værdi og mål. Bygherrens eksplicite krav til opfyldelse af mål, skal derfor indeholde krav til arbejdsmiljøet på lige fod med andre krav. Heri skal der også stilles krav til entreprenørernes underleverandører og eventuelle underentrepriser. Anbefalingen er, at byggepladsen udmøntes som en særlig byggepladsentreprise, der yder alle fagentrepriser samme service for så vidt angår fælles materiel og byggepladsfaciliteter.

3.4.4 Organisering og samarbejde

I organisationsplanen for udførelse skal det fremgå hvilken ansvarsfordeling, der er tænkt og hvorledes ansvarsgrænserne er fastlagt. Herunder må der ske en overvejelse om, hvordan man undgår individuelle suboptimeringer i byggeprocessen og i stedet sikre det bedst mulige grundlag for et godt samarbejde og en gensidig hensynsfuldhed igennem udførelsen.

Det er i fastlæggelsen af organisationen, at grundlaget for samarbejde, koordinering samt kommunikation vedr. byggeriets udførelse opstår og hermed også, hvor let eller svært det vil blive, at gennemføre et godt arbejdsmiljøarbejde.

Ved at udarbejde et samarbejdskoncept med plan for kommunikation og samarbejde om tid, økonomi, kvalitet samt arbejdsmiljø, der indarbejdes i udbudskontrakterne, kan man sikre sig, at det ikke kommer

som en overraskelse for entreprenørerne, hvad der forventes af dem og deres involvering i forløbet under byggeperioden.

3.5 Hovedprojekt

Hovedprojektet omfatter den detaljerede beskrivelse af, hvordan byggeopgaven skal løses og gennemføres. Her udarbejdes hovedtegninger, oversigtstegninger, bygningsdelstegninger, detailtegninger samt detaljerede beskrivelser, der redegør for krav til materialer og opgavernes udførelse. I denne fase fastlægges de endelige planer for byggepladsens arbejdsmiljø, den endelige udformning af plan for sikkerhed og sundhed samt grundlaget for de APV'er, der skal udarbejdes af de udførende med hensyn til risici, der ikke er afhjulpet i design og projekteringsarbejdet.

3.5.1 Projekterendes koncept og krav til entreprenørerne

I forbindelse med hovedprojektet skal der ske en granskning af byggeriet, dets bygbarhed og udførelse. Der udarbejdes detailtegninger og detailbeskrivelser, hvori koblinger imellem de forskellige bygningsdele og samplingsdetaljer, herunder deres funktion og bygbarhed specificeres, kontrolleres og fastlægges.

I den sammenhæng skal der ske en vurdering af hvilke risici, det ikke har været muligt at eliminere i design og projekteringsfasen, og som derfor i stedet skal sikres gennem foranstaltninger i udførelsen. En sådan vurdering må resultere i krav til de udførende om at gennemføre de identificerede foranstaltninger. Risikovurderingen vil omfatte bygherrens værdigrundlag, fx tid, pris, kvalitet og arbejdsmiljø, der sammen med Lean Constructions 7 forudsætninger for en sund aktivitet sikrer, at der ikke opstår forhindringer under byggeriets gennemførelse, se afsnit 4.

3.5.2 Krav til konkrete produkter

Det er her udfaldskravene fra projektforslaget og løsningerne fra forprojektet skal resultere i de endelige tekniske krav og detaljer.

Krav til materialevalg må nødvendigvis være afvejet af forskellige hensyn. I de tilfælde, hvor det f.eks. ikke har været muligt at erstatte helbredsskadelige stoffer med noget mindre helbredsskadeligt, skal der i stedet angives krav til metode, særlige foranstaltninger og kompetencer, som krav til de udførende. Tilsvarende gælder bygningsdele, der har en tyngde eller uhåndterlighed, at der stilles krav til brug af hjælpemidler. Det vil dog kræve, at der sker en vurdering af muligheden for at bruge hjælpemidler både med hensyn til pladsforhold, tidsmæssig rækkefølge i processen samt kompetencer til at udføre opgaven.

Krav til produktsikkerhed og produkternes eventuelle særlige udformning af hensyn til arbejdsmiljøet skal ligeledes omsættes til konkrete tekniske specifikationer i denne fase. Det kunne f.eks. gælde at bygningselementer bliver leveret med "inserts", således at rækværk kan monteres på en let måde inden

elementerne løftes på plads. Det kan sikre, at rækværk er installeret straks i byggemontagen og vil være et krav, der skal fremgå af projektbeskrivelsen.

3.5.3 Krav til konkrete processer

Det er her de endelige beslutninger om mødestruktur, ansvarsfordelingen, kvalitets- og sikkerhedsrutiner mv. og betingelserne for samarbejde, koordinering og kommunikation igennem byggeperioden fastsættes. Igen er det udfaldskravene fra projektforslaget og bygbarhedsanalysen fra forprojektet, der her skal omsættes til konkrete aktiviteter og krav til de udførende som grundlag for udbud og kontrakter.

3.6 Leverandørprojektet

Leverandørprojektet har til formål, at fastlægge hvilke materialer, ydelser og eventuelt præfabrikerede bygningsdele, der skal leveres af hvem og hvornår. Valget går både på valg af produkter, som valg af leverandør og overvejelser om leveringsterminer, monterækkefølge og montagemetode.

Herunder hører således også overvejelser om de risici, der kan være forbundet med håndtering, og bearbejdning før montagen og krav til leverandøren om at indgå i samarbejdet på byggepladsen, med den specielle viden leverandøren har om produkterne.

En række undersøgelser viser, at leverandørerne er de aktører, hvorfra alle andre aktører primært får tilført ny viden om produkter og materialer. Leverandørerne har ansvaret for produkternes indretning og indhold, og leverandørerne har ansvaret for, at køberne af produkterne modtager fyldestgørende og entydige informationer om produkterne, i form af lovpligtige leverandørbrugsanvisninger.

Hvis en leverandør samtidig har ansvaret for en montage, påtager leverandøren sig yderligere en rolle - nemlig at være arbejdsgiver for de personer, som planlægger og gennemfører montagen. Og en arbejdsgiver har ansvaret for, at de ansatte modtager egnet og tilstrækkelig instruktion. Arbejdsgiveren skal sikre, at leverandørbrugsanvisningen bliver transformeret til en konkret og egnet arbejdspladsbrugsanvisning, der ofte kaldes en montagebeskrivelse. En god montagebeskrivelse og en god APV er et godt grundlag for at en leverandør, der også er arbejdsgiver, kan sikre at de ansatte får tilstrækkelig og egnet instruktion.

3.6.1 Krav til leverandørerne

Det skal være et krav at leverandørerne og producenter af systemløsninger, knytter de relevante informationer om arbejdsmiljøforhold til de tekniske beskrivelser, så montagebeskrivelsen ligger som en brugsklar beskrivelse til produktionsforberedelsen. Relevante links bør indgå som en del af byggeriets fagbeskrivelser.

3.7 Produktionsforberedelse

Produktionsforberedelsens formål er at sikre, at alle mål, krav og specifikationer er blevet opfyldt i det materiale, som der skal bygges efter. Der skal ske en vurdering af projektmateriale for at vurdere bygbarheden og for at få fastlagt de helt konkrete metoder for opførelsen. Det er desuden her, at det konkrete samarbejde mellem bygherrens arbejdsmiljøkoordinator, projekteringslederen, byggelederen og entreprenørerne om koordinering, kommunikation samt sikkerhedsarbejdet under opførelsen udvikles. Det er også her bygherrens arbejdsmiljøkoordinator i design- og projektering, skal lave en afleveringsforretning til bygherrens arbejdsmiljøkoordinator under udførelsen. Det kan være den samme person, som fortsætter, men der vil formentlig ofte være tale om 2 forskellige arbejdsmiljøkoordinatorer, fordi arbejdsmiljøkoordinatoren i design- og projekteringsfaserne skal have særlige kompetencer inden for projektering, og arbejdsmiljøkoordinatoren under udførelsen skal have kompetencer for netop udførelse. Desuden skal arbejdsmiljøkoordinatoren under udførelsen nok i højere grad have særlige kompetencer i samarbejde og motivation over for alle beskæftigede på en byggeplads.

Den workshopbaserede procesplanlægning har vist sig at have gode resultater vedrørende samarbejdsrelationer imellem byggefagene og den gensidige kommunikation og koordinering i byggeprocessen, der er helt afgørende for overholdelse af tidsplaner, kvalitetsplaner samt planer for arbejdsmiljøet.

I den forbindelse indgår planlægning af kickoff-møder og timeouts igennem byggeperioden, tilrettelæggelse af formandsmøder, rullende og dynamisk planlægning samt inddragelse af bygningsarbejderne i kvalitets- og sikkerhedsprocedurer, herunder tilrettelæggelse af opstartsmøder for alle nye på pladsen.

Procesplan og hovedtidsplan fastlægges også "endeligt" i denne fase, hvor metoder til overvågning af proces- og tidsplaner besluttet. F.eks. kan cyklogrambaseret tidsplanlægning give et overblik over hvem, der udfører hvilke opgaver hvornår og herigennem sikre at aktiviteter, der rummer særlige risici, ikke udføres samtidig med andre aktiviteter. Dette sikrer også, at der ikke udføres opgaver samtidig med, at personer færdes eller arbejder på området lige under, med risiko for at tabte materialer o.lign. kan falde ned og ramme dem. osv

I forlængelse af procesplanlægningen og hovedtidsplanen udarbejdes logistik for alle funktioner, leverancer af materialer og materiel, herunder også hvor og hvordan f.eks. materialer skal leveres. Dette kan tænkes ind i en procesplan og dermed sikre, at materialer leveres, hvor de skal bruges, således at unødige løft og håndtering undgås på pladsen. I den forbindelse må man også tænke på, hvor den tunge transport skal foregå i forhold til byggeprocessens aktiviteter, idet der er store risici forbundet med sammenblandingen af den tunge transport og bygningshåndværkernes færden og ophold på pladsen.

3.7.1 Produktionsgrundlag

I byggepladsplanerne skal der tages hensyn til en lang række af de krav, der står i lovgivningen om arbejdsmiljø på byggepladsen og især bygherrens pligter i forbindelse med fællesområder. Dette gælder for f.eks. mandskabsrum, transportveje, informationstavler, affaldshåndtering, oplagingsplads for materialer og materiel samt adgangsforhold og afgrænsning af byggepladsen i forhold til offentligheden. Særlige forhold som byggepladsens placering, trafikale forhold og begrænset plads kan gøre denne opgave vanskelig og udfordrende. Arbejdsmiljøet på byggepladsen er derfor i høj grad afhængig af, at der på et tidligt tidspunkt sker overvejelser om løsninger, der kan lægges til grund for at sikre de udførendes arbejde.

For at sikre et højt niveau, skal der ligeledes tages hensyn til adgangskontrol og opretholdelse af orden på pladsen, som eventuelt kan udliciteres særskilt.

Dette gælder også alle opgaver og ydelser, der har relation til arbejdsmiljøet på fælles områderne. Et fælles område på en byggeplads er en procesenhed, hvor der i løbet af en arbejdsdag færdes personer fra mange forskellige virksomheder, hvilket kræver koordinering af styring.

Desuden skal alle opgaver og ydelser, som vedrører arbejdsmiljøet løbende og jourføres i planen for sikkerhed og sundhed, der skal være synlig og tilgængelig for alle beskæftigede på en byggeplads.

Byggestrøm er næsten altid en kilde til problem, herunder ledningsføringer, kapacitetsmangler, placering af hovedtavler mv. Det bedste er, at der bliver lavet en særskilt projektering af byggestrøm, herunder tilstrækkelig dimensionering til de forskellige trin i udførelsernes faser, kabelføringer, placering af tavler, tilslutninger mv. samt kontrol og vedligeholdelse heraf.

I den forbindelse er det en nødvendig funktion at sikre en kontrol med entreprenørernes maskiner og håndværktøjer, der ofte er årsag til strømnedbrud. Ifølge loven skal håndværktøjerne kontrolleres løbende af entreprenørerne selv, men det kan være hensigtsmæssig at sikre, at dette faktisk sker.

Plan for sikkerhed og sundhed udarbejdes i denne fase, hvorved der sker en sammenfatning af de mål og værdier, som bygherren har angivet, og de krav som dette efterfølgende afføder. Især skal der i plan for sikkerhed og sundhed tages særlig højde for de risici, det ikke har været muligt at eliminere i design og projekteringen, og som derfor stiller krav til udførelsen. I øvrigt er det væsentligt, at alle krav til de udførende i arbejdsmiljøarbejdet præciseres i denne plan, og som herefter vil være et naturligt element i kontrakter og aftaler med de udførende. Udarbejdelse af APV for de risici, som ikke kan elimineres, kan forberedes i denne fase, især for de arbejdsmiljørisici, der vil omfatte flere procestrin i udførelsen, og for de særlige farlige risici, hvis de ikke er undgået i design- og projekteringsarbejdet.

I det omfang det bliver muligt at få krav til og afhjælpning af risici i konkrete aktiviteter indarbejdet i produktionskort, giver det grundlaget for herigennem at give en direkte anvisning til de enkelte aktiviteter og bygningshåndværkere om hvilke risici de skal være opmærksomme på, og hvordan de skal håndtere dem.

3.7.2 Krav til konkrete kompetencer

Særlige aktiviteter i byggeriets udførelse stiller krav om særlige kompetencer, herunder certifikater fra specifikke uddannelser, f.eks. stilladsopsætning, truckkørsel, arbejde med epoxy mv.

Herudover kan der stilles krav til leverandørernes, entreprenørernes og underentreprenørernes arbejdsmiljøprofil og forudgående dokumenterede kompetencer på arbejdsmiljøområdet. Dette kunne sikre, at samarbejdet omkring sikkerhed og sundhed lettere kan komme til at fungere, fordi samarbejdspartnerne er udvalgt efter objektive kriterier, og fordi det så kan forventes at omtalte aktører forstår betydningen heraf. Hvis ikke entreprenørerne og bygningshåndværkernes hjemmевirksohmhed selv prioriterer arbejdsmiljø i byggeriet, så bliver det en vanskelig opgave for byggelederen og arbejdsmiljøkoordinatoren at lede og koordinere arbejdsmiljøet.

3.7.3 Krav til leverandører

I den udstrækning at bygningsdele detailprojekteres og leveres af eksterne leverandører, har leverandøren udover projekteringsansvar et ansvar overfor form og indhold af produkter og bygningsdele. Derfor skal der formuleres krav til disse produkters kvalitet og arbejdsmiljø helt på linje med andre produkter og materialer i projektet. Herunder indgår også krav til leveringsrækkefølge, leveringsadresse og sted f.eks. hvor på byggepladsen, hvor på byggeriet mv.

4. FORSLAG TIL KONTROLSKEMAER OG KONTRAKT MED ARBEJDSMILJØKOORDINATOR

Det har ikke været muligt at få afprøvet denne ramme for integration af arbejdsmiljøhensyn i en eller flere byggeprocessers designfasen, hvilket kunne give erfaringer om fremgangsmåder, muligheder og begrænsninger.

I dette afsnit fremlægges der 2 forslag, som kan være en hjælp i processen og om ikke andet være til inspiration i det konkrete arbejde.

4.1 Forslag rummer kontrolskemaer til hver af faserne, som projektlederen kan anvende som praktisk hjælpemiddel til at huske at få det hele med.

4.2 Forslag rummer en oversigt over Bygherrens grundlæggende koordinations forpligtigelser.

Oversigt over metoder og værktøjer:

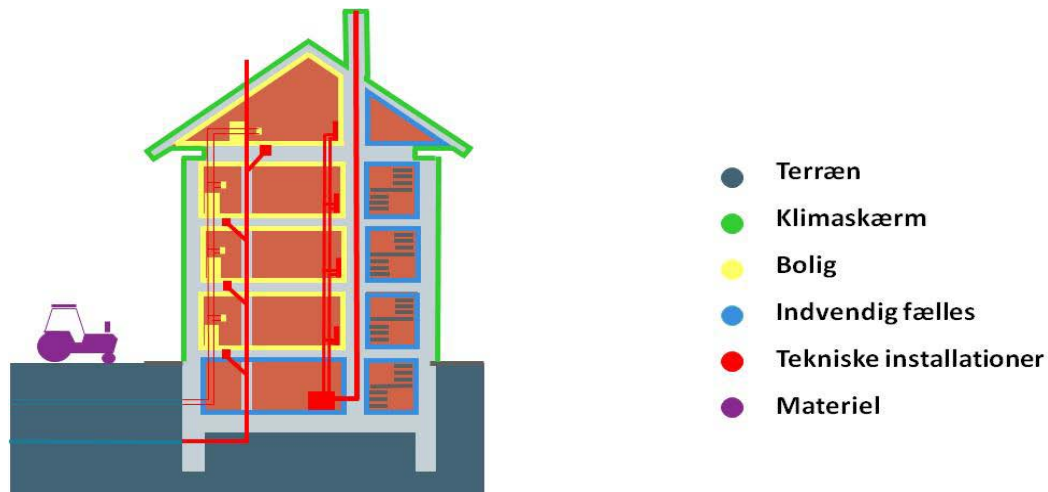
Trin	Emne/ansvar	Fase	Metode	Værktøj
	Projektering:			
1	Bygherre	Program	Politik	Workshop
2	Projekteringsledelse	Dispositionsforslag	Struktur	Skema A
3		Projektforslag	Udfaldskrav til bygbarhed	Skema B
3		Forprojekt	Analyse af bygbarhed	Skema C
5		Hovedprojekt	Granskning og kontrol	Skema D
6		Leverandørprojekt	Granskning og kontrol	Skema E
	Udførelse:			
1	Byggeledelse/FE	Produktionsforberedelse	Projektgennemgang	Skema F
2	Fagentreprenør	Udførelse	Information	Produktionskort

4.1 Projektlederens kontrolskema til hver af design- og projekteringsfaser

Det kan være hensigtsmæssigt at anvende en række kontrolskemaer igennem de forskellige faser og herved få et overblik over opgaverne, så arbejdsmiljøet er fuldt belyst i alle faser som en del af det samlede projekt.

Skema A, til brug i dispositionsforslaget og til udarbejdelse af en granskings- og kontrolplan.

Dette forslag går ud på, at man allerede under dispositionsforslaget laver en granskings- og kontrolplan, hvor byggeriet struktureres i procesenheder, naturligt sammenhængende bygningsdele, f.eks. ud fra en opdeling svarende til bygningsdrift, der er illustreret i figur 7.



Figur 7 illustrerer en strukturering af et byggeris procesenheder

Skema B, til brug i projektforslaget og udfaldskrav til bygbarhed.

Udfaldskravene skal formuleres ud fra en udførelsesmæssig synsvinkel, procesenheden og bygningsdele skal være bygbare, det vil sige enkle, hensigtsmæssige og montagevenlige byggetekniske løsninger.

Skema C, til brug i forprojektet og analyse af bygbarhed.

Analysen skal indeholde en gennemgang af montageprocessen. Her skal montagebeskrivelsen beskrive processen og sammenhænge mellem bygningsdele. Samlingsdetaljerne skal i fokus, så montageprocessen ikke indebærer risiko for montørerne.

Skema D, til brug i hovedprojektet og opfyldelse af krav til bygbarhed, bygningsdele og detaljer.

Det skal sikres, at de valgte løsninger til bygningsdele og detaljer opfylder de stillede udfaldskrav. Der er tale om en risikokontrol, som gennemføres samtidig med kvalitetsgranskningen.

Skema E, til brug i leverandørprojektet og opfyldelse af krav til systemløsninger.

Leverandørerne af systemløsninger og detailprojekter skal levere montagebeskrivelser, der opfylder de stillede udfaldskrav. Der er tale om en risikokontrol, som gennemføres samtidig med kvalitetsgranskningen.

Skema F, til brug for produktionsforberedelse og projektgennemgang.

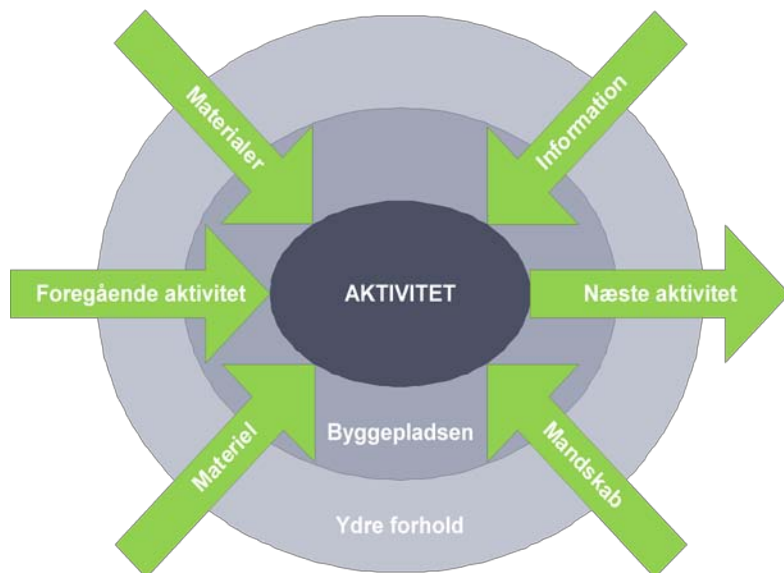
Projektgennemgangen gennemføres i forbindelse med den endelige kontrahering med entreprenør, og skal sikre at de arbejdsmiljømæssige forhold er belyst i forhold til grænseflader i fagbeskrivelserne.

Strukturering af kontrolrapporter og input til produktionskort:

Kontrolrapporterne er struktureret, så man kommer rundt om de emner, som er væsentlige for at sikre sig at aktiviteten er "sund" ifølge Lean-teorien. Det vil sige, at alle forudsætninger er belyst, så der ikke opstår forhindringer under byggeriets udførelse.

Fokus på forudsætningerne for en sund aktivitet, illustreret i figur 8:

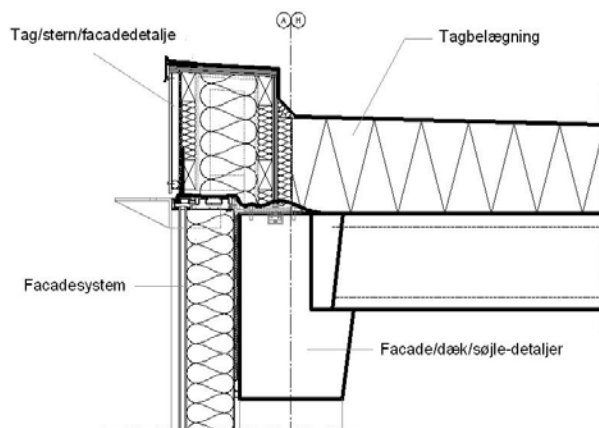
- Materialebeskrivelse/logistik
- Montagebeskrivelse/Information
- Materiel/logistik
- Mandskab
- Byggepladsforhold
- Planlægning og opfølgning/Ydre forhold
- Foregående aktivitet



Figur 8 illustrerer forudsætningerne for en sund aktivitet Jvf. MTHøjgaard – TrimByg, stærkt inspireret af Koskela, Sven Bertelsen og NIRAS.

4.1.1 Skema A, Dispositionsforslagets granskings- og kontrolplan

Opdelingen af bygningen i procesenheder kan fx beskrives som vist i nedenstående eksempel figur 9.



Figur 9 er et eksempel på opdeling af en bygningsdel i procesenheder

Procesenheder/bygningsdele oplistes i skemaet, så strukturen er hensigtsmæssig i forhold til at få et samlet overblik over bygningens konstruktioner.

Aktiviteter: Klimaskærm		Arbejds miljø: Projektfor slag udfaldskrav			
Akt.nr.	Procesenheder/bygningsdele	Am. nr.	Materiale til granskning/kontrol	GV-nr.	Kontrol-niveau
01	Taghus				
02	• Tagbelægning				
03	• Facade				
	• Sokkel/tagbeklædning				
04	Bygning				
05	• Tagbelægning				
06	• Tag/stern/facadedetaljer				
07	• Facadesystem				
08	• Facade/dæk/søjle-detaljer				
	• Facade/sokkel-detaljer				

4.1.2 Skema B , Projektforslagets kontrolrapport

Fase	KONTROLRAPPORT FOR PROJEKTFORSLAG	Dato:
Emne	Montagebeskrivelse / risikofokus	
Procesenhed	Klimaskærm	
Formål	Udfaldskrav til bygbarhed	Aktuelt?
1. Materiale-beskrivelse	Materialer og logistik: a. Materialebeskrivelsen skal være entydig og ressourceoptimerende. b. Materialer skal vælges med omhu, så der tages hensyn til arbejdsmiljøet ved montage og ved drift af bygningen. c. Materialerne skal kunne håndteres uden tunge løft og uhensigtsmæssige arbejdsstillinger. d. Materialerne skal kunne vedligeholdes med enkle og sikre metoder, der ikke kræver særligt sikkerhedsudstyr.	Ja eller nej?
2. Montage-beskrivelse	Arbejdsmetode og samlingsdetaljer: a. Montageprocessen skal gennemtænkes og beskrives, så arbejdsmetoder og samlingsdetaljer er enkle og logiske. b. Tekniske vejledninger og anvisninger fra materialeleverandør skal indgå i montagebeskrivelsen og følges under arbejdets udførelse. c. Der skal udarbejdes krav til plan for sikkerhed og sundhed.	Ja eller nej?
3. Materiel og logistik	Materiel og logistik: a. Brugsanvisninger til materiel skal følges under arbejdets udførelse, og derfor fremskaffes. b. Transportveje til materialer rundt i bygningen skal analyseres og indgå i bygningens indretning med hensyntagen til, at dette kan ske på en sikkerhedsmæssig forsvarlig måde.	Ja eller nej?
4. Mandskab	Viden og kompetencer: a. Det skal sikres, at alle i projektorganisationen har den fornødne byggetekniske viden og har de fornødne arbejdsmiljømæssige kompetencer i forhold til holdning og adfærd, herunder samarbejde og kommunikation. b. Det skal undersøges om der er behov for kompetencer, der er særlige lovmæssige krav til.	Ja eller nej?
5. Byggeplads-forhold	Krav til byggepladsen: a. Byggepladsplanen skal udarbejdes, så den opfylder Arbejdstilsynets krav med hensyn til indretning, mandskabsforhold mv. b. Der skal sikres, at det er sikre adgangsforhold for såvel mandskab som transport af materialer samt affaldshåndteringen.	Ja eller nej?
6. Planlægning og opfølgning	Omverden, beslutninger og krav: a. Det er hensigtsmæssigt at alle i projektorganisationen har fælles mål og værdigrundlag, der styrker procesorientering, samarbejde samt hindrer funktionsopdeling og suboptimering. b. Kommunikation og samarbejde bør tilrettelægges i en mødeform, der sikrer byggepladsens indretning, arbejdsmiljø, logistik samt koordinerer proces- og tidsplanlægning.	Ja eller nej?
7. Foregående aktivitet	Overdragelse fra anden entreprenør: a. Opfyldelsen af udfaldskrav for efterfølgende entreprenører skal sikres gennem kvalitetssikring af den foregående aktivitet. b. Der skal være kvalitetsmæssig kobling af kvalitetskravene, så de fremstår målbare og entydige.	Ja eller nej?

4.1.3 Skema C, Forprojektets kontrolrapport

Fase	KONTROLRAPPORT FOR FORPROJEKT	Dato:
Emne	Montagebeskrivelse / risikokontrol	
Procesenhed	Klimaskærm	
Formål	Analyse af bygbarhed	
1. Materiale- beskrivelse	Materialer og logistik: a. Materialerne skal kalkuleres optimalt. b. Materialerne skal være med håndterbare mål. c. Materialer skal være de mest sikre og sunde. d. Personlige værnemidler skal være beskrevet. e. Velfærdsforanstaltninger skal være planlagt. f. Metoder og udstyr ved yderligere bearbejdning.	Ja eller nej?
2. Montage- beskrivelse	Arbejdsmetode og samlingsdetaljer: a. Tekniske vejledninger fra materialeleverandør skal fremskaffes. b. Leverandørbrugsanvisninger skal fremskaffes. c. Entydig beskrivelse af samlingsdetaljer. d. Udarbejdelse af krav til plan for sikkerhed og sundhed.	Ja eller nej?
3. Materiel og logistik	Materiel og logistik: a. Brugsanvisninger fra materielleverandør skal fremskaffes. b. Transport af materialer rundt i bygningen skal sikres. c. Tekniske hjælpemidler skal kunne betjenes på en arbejdsmiljømæssig forsvarlig måde. d. Vedligeholdelseskrav til tekniske hjælpemidler skal fremskaffes. e. Pligtige eftersyns krav og tekniske hjælpemidler skal fremskaffes.	Ja eller nej?
4. Mandskab	Viden og kompetencer: a. Beskrivelse af særlige ledelsesmæssige kompetencer. b. Beskrivelse af særlige faglige kompetencer. c. Beskrivelse af instruktionsforpligtelsen for de ansatte. d. Beskrivelse af krav til sjakbajsen kompetencer. e. Beskrivelse af krav til sikkerhedsrepræsentantens kompetencer. f. Beskrivelse af til de ansattes kompetencer.	Ja eller nej?
5. Byggeplads- forhold	Krav til byggepladsen: a. Vurdering af nedstyrtningssfare til lavere niveau. b. Vurdering af fare for nedfaldende genstande fra taget. c. Vurdering af risiko for sundhedsskadeligt støv fra materialerne. d. Vurdering af risiko ved andre sikkerhedsmæssige forhold. e. Vurdering af risiko ved el-ledninger. f. Vurdering af risiko ved intern transport og kran/hejs. g. Risiko for kollision med sideløbende aktiviteter. h. Anvisning af indpakning og beskyttelse af materialer.	Ja eller nej?
6. Planlægning og opfølgning	Omverden, beslutninger og krav: a. Beslutningsliste fra projekteringsmøder. b. Kontrolplan for kvalitetssikring og for sikkerhed og sundhed. c. Beskrivelse af planlagte handlinger i aktiviteten. d. Udarbejdelse af proces- og tidsplan med fokus på sikkerhed.	Ja eller nej?
7. Foregående aktivitet	Overdragelse fra anden entreprenør: a. Beskrivelse af kvalitetssikringskrav og krav til sikkerhed. b. Vurdering af flere sammenhængende konstruktioner. c. Indbygning af el-kabler eller tilsvarende i konstruktionen. d. Vurdering af risiko for sundhedsskadeligt støv, materialer. e. Vurdering af andre sikkerhedsrisici. f. Vurdering af sikring mod nedstyrtningssfare.	Ja eller nej?

4.1.4 Skema D, Hovedprojektets kontrolrapport

Fase	KONTROLRAPPORT FOR HOVEDPROJEKT	Dato:
Emne	Montagebeskrivelse / risikokontrol	
Procesenhed	Klimaskærm	
Formål	Opfyldelse af krav til bygbarhed, bygningsdele og detaljer.	Opfyldt?
1. Materiale-beskrivelse	Materialer og logistik: a. Er det entydigt i beskrivelsen, hvilke materialer der skal anvendes? b. Er materialerne kalkuleret i de ønskede mængder? c. Har materialerne de ønskede mål og opfylder de bygherrens krav til sikkerhed? d. Er de nødvendige og egnede personlige værnemidler beskrevet? e. Er de nødvendige velfærdsforanstaltninger planlagt? f. Er der taget stilling til hvilke metoder og udstyr der skal tages i brug, hvis materialernes skal bearbejdes yderligere på en sikkerhedsmæssig forsvarlig måde?	Ja eller nej?
2. Montage-beskrivelse	Arbejdsmetode og samplingsdetaljer: a. Er der fremlagt tekniske vejledninger fra materialeleverandør? b. Er alle leverandørbrugsanvisninger tilpasset aktiviteten, så brugsanvisningerne lever op til kravene til arbejdspladsbrugsanvisningerne? c. Er alle komplicerede detaljer optegnet og beskrevet? d. Er der en fyldestgørende beskrivelse af kravene til plan for sikkerhed og sundhed?	Ja eller nej?
3. Materiel og logistik	Materiel og logistik: a. Er der brugsanvisninger fra materielleleverandør på det krævede materiel, kran, lift, elevator, stillads, elværktøj? b. Kan materialerne transporteres rundt i bygningen på en sikkerhedsmæssig og ergonomisk forsvarlig måde, fx ved brug af kran, lift, elevator, eller andet egnet teknisk udstyr? c. Kan de tekniske hjælpemidler betjenes på en arbejdsmiljømæssig forsvarlig måde i forhold til andre aktiviteter og omgivelser? d. Er der fastlagt krav til de tekniske hjælpemidler vedligeholdelse? e. Er der fastlagt krav til de tekniske hjælpemidlers pligtige eftersyn?	Ja eller nej?
4. Mandskab	Viden og kompetencer: a. Stilles der særlige ledelsesmæssige kompetencer? b. Stilles der særlige faglige kompetencer? c. Hvordan sikres instruktionsforpligtelsen for de ansatte? d. Hvilke krav stilles til sjakbajsen kompetencer? e. Hvilke krav stilles til sikkerhedsrepræsentantens kompetencer? f. Hvilke krav stilles til de ansattes kompetencer, f.eks. certifikater til brug af kran, hejs, lift, asbest, isocyanater mv.?	Ja eller nej?
5. Byggeplads-forhold	Krav til byggepladsen: a. Er der nedstyrtningsfare til lavere niveau for de ansatte? b. Er der fare for nedfaldende genstande fra taget? c. Er der risiko for sundhedsskadeligt støv fra materialerne? d. Er der risiko ved andre sundhedsmæssige forhold, fx vejrlig? e. Er der el-ledninger, der kan udgøre en fare? f. Er der andre sideløbende aktiviteter der har indflydelse på nærværende aktivitet? g. Er der mulighed for depoter i bygningen? h. Kan materialer indpakkes og beskyttes på en forsvarlig måde af hensyn til vejrlig og den byggeproces, der foregår?	Ja eller nej?
6. Planlægning og opfølgning	Omverden, beslutninger og krav: a. Er der nye beslutninger fra projekteringsmøder? b. Er der udarbejdet kontrolplan for kvalitetssikring og for sikkerhed og sundhed? c. Er alle planlagte handlinger i aktiviteten beskrevet? d. Er der udarbejdet proces- og tidsplan som tager hensyn til sikkerhed?	Ja eller nej?
7. Foregående aktivitet	Overdragelse fra anden entreprenør: a. Er kvalitetssikringskravene og krav til sikkerhed beskrevet? b. Er der flere sammenhængende konstruktioner der skal vurderes? c. Er el-kabler eller tilsvarende indbygget i konstruktionen? d. Er der risiko for sundhedsskadeligt støv? e. Er der risiko for andre sundhedsskadelige forhold? f. Er der foreskrevet sikring mod nedstyrtningsfare?	Ja eller nej?

4.1.5 Skema E , Leverandørprojektets kontrolrapport

Fase	KONTROLRAPPORT FOR LEVERANDØRPROJEKT	Dato:
Emne	Montagebeskrivelse / risikokontrol	
Procesenhed	Klimaskærm	
Formål	Opfyldelse af krav til bygbarhed, systemløsninger.	Opfyldt?
1. Materiale-beskrivelse	Materialer og logistik: a. Er det entydigt beskrevet, hvilke materialer der skal anvendes? b. Er materialerne kalkuleret i de ønskede mængder? c. Har materialerne de ønskede mål? d. Er de nødvendige og egnede personlige værnemidler beskrevet? e. Er de nødvendige velfærdsforanstaltninger planlagt? f. Er der taget stilling til hvilke metoder og udstyr der skal tages i brug, hvis materialernes skal bearbejdes yderligere?	Ja eller nej?
2. Montage-beskrivelse	Arbejdsmetode og samlingsdetaljer: a. Er der fremlagt tekniske vejledninger fra materialeleverandør? b. Er alle leverandørbrugsanvisninger tilpasset aktiviteten, så brugsanvisningerne lever op til kravene til arbejdspladsbrugsanvisningerne? c. Er det entydigt beskrevet hvordan materialer samles? d. Er der en fyldestgørende og revideret plan for sikkerhed og sundhed?	Ja eller nej?
3. Materiel og logistik	Materiel og logistik: a. Er der brugsanvisninger fra materielleleverandør på det krævede materiel, kran, lift, elevator, stillads, elværktøj? b. Kan materialerne transporteres rundt i bygningen på en sikkerhedsmæssig og ergonomisk forsvarlig måde, fx ved brug af kran, lift, elevator, eller andet egnet teknisk udstyr? c. Kan de tekniske hjælpemidler betjenes på en arbejdsmiljømæssig forsvarlig måde i forhold til andre aktiviteter og omgivelser? d. Er der fastlagt krav til de tekniske hjælpemidler vedligeholdelse? e. Er der fastlagt krav til de tekniske hjælpemidlers pligtige eftersyn?	Ja eller nej?
4. Mandskab	Viden og kompetencer: a. Stilles der særlige ledelsesmæssige kompetencer? b. Stilles der særlige faglige kompetencer? c. Hvordan sikres instruktionsforpligtelsen for de ansatte? d. Hvilke krav stilles til sjakbajsens kompetencer? e. Hvilke krav stilles til sikkerhedsrepræsentantens kompetencer? f. Hvilke krav stilles til de ansattes kompetencer, f.eks. certifikater til brug af kran, hejs, lift, asbest, isocyanater mv.?	Ja eller nej?
5. Byggeplads-forhold	Krav til byggepladsen: a. Er der nedstyrtningsfare til lavere niveau for de ansatte? b. Er der fare for nedfaldende genstande fra taget? c. Er der risiko for sundhedsskadeligt støv fra materialerne? d. Er der risiko ved andre sundhedsmæssige forhold, fx vejrlig? e. Er der el-ledninger, der kan udgøre en fare? f. Er der andre sideløbende aktiviteter, der har indflydelse på nærværende aktivitet? g. Er der mulighed for depoter i bygningen? h. Kan materialer indpakkes og beskyttes på en forsvarlig måde af hensyn til vejrlig og den byggeproces, der foregår?	Ja eller nej?
6. Planlægning og opfølgning	Omverden, beslutninger og krav: a. Er der nye beslutninger fra projekteringsmøder? b. Er der udarbejdet kontrolplan for kvalitetssikring? c. Er alle planlagte handlinger i aktiviteten beskrevet? d. Er der udarbejdet proces- og tidsplan?	Ja eller nej?
7. Foregående aktivitet	Overdragelse fra anden entreprenør: a. Er kvalitetssikringskravene beskrevet? b. Er der flere sammenhængende konstruktioner der skal vurderes? c. Er el-kabler eller tilsvarende indbygget i konstruktionen? d. Er der risiko for sundhedsskadeligt støv? e. Er der flere sammenhængende konstruktioner der skal vurderes? f. Er der foreskrevet sikring mod nedstyrtningsfare?	Ja eller nej?

4.1.5 Skema F, Produktionsforberedelse og projektgennemgang

Fase	ENTREPRENØRENS PROJEKTGENNEMGANG	Dato:
Emne	Produktionsforberedelse	
Procesenhed	Klimaskærm	
Formål	Operationel planlægning af udførelsen på arbejdsstedet	Opfyldt?
1. Materiale- beskrivelse	Materialerne: a. Er materialerne kalkuleret i de ønskede mængder? b. Har materialerne de ønskede og lovlige mål? c. Er de nødvendige og egnede personlige værnemidler beskrevet? d. Er det aftalt, hvem der skal etablere de nødvendige velfærdsforanstaltninger? e. Er der taget stilling til, hvilke arbejdsmetoder og værktøj der skal tages i brug til bearbejdning? f. Er stålrigerne kalkuleret i de ønskede mængder? g. Har stålrigerne de ønskede mål? h. Er isoleringsmaterialerne kalkuleret i de ønskede mængder? i. Har isoleringsmaterialerne de ønskede mål? j. Er indpakningen af materialerne passende beskrevet til vejrlig?	Ja eller nej?
2. Montage- beskrivelse	Arbejdsmetode og samplingsdetaljer: a. Er det entydigt angivet i beskrivelsen hvilke materialer, der skal anvendes? b. Er der en fyldestgørende og revideret plan for sikkerhed og sundhed? c. Er alle leverandørernes brugsanvisninger lovlige og tilpasset aktiviteten? c. Er der en entydig angivelse af rækkefølgen på de montageopgaverne? d. Er de specifikke samplingsdetaljer vedlagt beskrivelsen som bilag?	Ja eller nej?
3. Materiel og logistik	Materiel og logistik: a. Kan materialerne transporteres fra terræn til den ønskede etage og indbygningsstedet på en sikkerhedsmæssig og ergonomisk forsvarlig måde ved brug af kran, lift elevator, eller lignende? b. Er det entydigt oplyst, hvem der har ansvar for materiel på byggepladsens fællesområder? c. Er egnede betjeningsanvisninger tilstede på eller ved materiellet? d. Kan materiellet betjenes på en forsvarlig måde i forhold til byggeprocessen og omgivelserne? e. Ved jeg - som entreprenør - hvilket materiel og værktøj jeg skal stille til rådighed for mine ansatte? f. Forefindes egnede brugsanvisninger på materiel og værktøj, der skal bruges på byggepladsen?	Ja eller nej?
4. Mandskab	Viden og kompetencer: a. Stiller bygherren særlige ledelsesmæssige kompetencer til entreprenøren? b. Stiller bygherren særlige faglige kompetencer til entreprenøren? c. Har jeg som entreprenør taget stilling til, hvem der skal sikre instruktionsforpligtelsen for de ansatte? d. Stiller bygherren eller andre krav til sjakbajsen kompetencer? e. Stiller bygherren eller Arbejdstilsynet krav til arbejdsmiljørepræsentantens kompetencer? f. Har mine ansatte de nødvendige kompetencer til f.eks. certifikater til brug af kran, hejs, lift, og opstilling af stillads, og håndtering af asbest, isocyanater m.fl.?	Ja eller nej?
5. Byggeplads- forhold	Krav til byggepladsen: a. Er der en fyldestgørende og opdateret Plan for Sikkerhed og Sundhed? b. Er der nedstyrtningsfare til lavere niveau for de ansatte? c. Er der fare for nedfaldende genstande fra taget? d. Er der risiko for sundhedsskadeligt støv fra materialerne? e. Er der risiko ved andre sundhedsmæssige forhold, fx vejrlig? f. Er der el-ledninger, der kan udgøre en fare? g. Er der andre sideløbende aktiviteter der har indflydelse på gipsmontagen? h. Er der mulighed for depoter til materialer i bygningen? i. Er der behov for særlig indpakning af materialer ud over den indpakning som leverandørens?	Ja eller nej?
6. Planlægning og opfølgning	Omverden, beslutninger og krav: a. Er der nye oplysninger fra bygherren eller myndigheder? b. Er der udarbejdet kontrolplan for kvalitetssikring? c. Er alle nødvendige handlinger vedr. gipsmontagen beskrevet? d. Er der udarbejdet en egnet proces- og tidsplan? e. Er der nye oplysninger fra byggemøder og/eller arbejdsmiljømøder? f. Hvem skal jeg som entreprenør lave afleveringsforretning med?	Ja eller nej?
7. Foregående aktivitet	Overdragelse fra anden entreprenør: a. Er den foregående aktivitet færdig og afleveret ved koordineringsmødet?	Ja eller nej?

4.2 Bygherrens arbejdsmiljøkoordinators forpligtigelser

1. Kerneopgaver for bygherrens arbejdsmiljøkoordinator i design og projektering er følgende:

- Kontrakt mellem bygherren og koordinatoren vedr. koordinatorens opgaver i design og projektering.
- Kontrakt mellem bygherren og koordinatoren vedr. koordinatorens opgaver under udførelsen på en byggesag.
- Samarbejdet med bygherrerådgiveren og projekteringslederen
- Formulering af bygherrens krav, forventninger, og værdier i udbudsmaterialet til rådgiverne, leverandørerne, og entreprenørerne
- Projektgranskning, med helikopterperspektiv, koordinering af alle vigtige parametre i relation til arbejdsmiljøet.
- Procesgranskning, herunder analyse og vurdering af konkrete arbejdsopgaver.
- Produktvalg.
- Metodevalg ved udførelsen.
- Indgår i projektorganisationens udformning af hvilke roller, opgaver og ansvarsfordeling, der skal sikres varetaget.
- Udkast til PSS, der er en liste over, hvad der skal være beskrevet i en PSS for alle fælles områder og alle etager i en bygning.
- Notat om særlige farlige arbejder.
- Beredskabsplaner, en del af PSS og organisationen.
- Lave en journal, der har vægt på drift og vedligeholdelse af det færdige bygværk

2. Kerneopgaver for bygherrens arbejdsmiljøkoordinator under udførelsen:

- Samarbejdet med byggeriets byggeleder (både koordinatoren og byggelederen refererer til bygherren)
- Sikre at leverandørerne udarbejder og leverer lovlige montagevejledninger og brugsanvisninger, der er egnet for entreprenørernes arbejde og en sikker anvendelse heraf.
- Sikre at entreprenørerne er i besiddelse af egnede brugsanvisninger og montagevejledninger til gennemførelse af instruktion af de ansatte.
- Audit/Mønsterrunderinger
- Sikkerhedsmøder/Toolbox-møder
- Registrere og analysere "tæt på" hændelser, og implementere ændringer sammen med byggelederen
- Sikre parternes kontrol med adgangen til byggepladsen
- Ajourføre PSS jævnfør fremdriften på byggesagen.
- Ajourføre journal til aflevering til driftherren/slutbrugeren
- Notat om evaluering af byggesagen og forslå ændringer, der kan tilbageføres til koordinatorens arbejde i design og projektering.

DEL B

BAGGRUNDEN FOR UDARBEJDELSE AF ABD-BOGEN

HVAD ER DER FORSKNINGSMÆSSIGT BESKREVET PÅ FELTET OG HVORFOR ER DET VIGTIGT?

HVAD ER BAGGRUNDEN FOR DEN VALGTE STRUKTUR FOR ABD-BOGEN?

HVILKE VÆSENTLIGE ARBEJDSMILJØRISICI ER DER I BYGGEBRANCHEN?

HVAD ANBEFALER BYGGEBRANCHENS ORGANISATIONER?

HVAD SIGER LOVEN OG DE TILKNYTTETE VEJLEDNINGER?

1. STATE OF THE ART

1.1 Problemets alvor og udvikling

Byggebranchen er generelt en risikofyldt branche, hvilket kan fastslås både nationalt som internationalt.

I Den Europæiske arbejdsstyrke undersøgelse¹ fra 2002 viser det sig, at omkring 0,9% af alle 16-64-årige i EU-medlemslandene har langtidshelbredsproblemer og varige skader, som de ifølge deres egen vurdering sætter i relation til deres arbejde. Forekomsten af sådanne langtidshelbredsproblemer forårsaget af arbejdsulykker var højest inden for byggesektoren med 1,6 % af arbejdstagerne.

I de Europæiske lande har mere end 12 millioner mennesker² deres arbejde inden for byggesektoren, med en stigning på 9% i perioden 1995-2002. I den samme periode er frekvensen for de ikke dødelige arbejdsulykker i byggesektoren faldet fra 90 pr. 1000 arbejdstagere til 72 pr. 1000 arbejdstagere. Ikke desto mindre, så er denne ulykkesfrekvens ved arbejde den højeste blandt de 9 hovedbrancher. For dødsulykkerne ved arbejde i byggesektoren er der også sket et fald i samme periode fra 15 pr. 100.000 arbejdstagere til godt 10 pr. 100.000 arbejdstagere. I perioden frem til 2008 er ulykkesfrekvensen imidlertid steget igen, hvilket sættes i relation til konjunkturstigningen og at der som noget nyt er mange bygningsarbejdere med anden nationalitet end dansk. Se afsnit 3.1. Sammen med landbruget og transportsektoren er byggesektoren fortsat blandt dem med højest frekvens for dødsulykker

I Danmark anmeldes godt 5000 arbejdsulykker om året i byggebranchen, hvilket udgør 27 ulykker pr. 1000 beskæftigede i byggeri (Arbejdstilsynet 2007, Jørgensen 2008). Ud af disse er de 700 alvorlige ulykker og med ca. 10 dødsulykker i snit om året. Byggebranchen er den branche i Danmark, der sammen med landbruget har flest dødsulykker. Tilsvarende data ser man i hele Europa, Australien, USA mv. (Mayhew and Quinlan 1997, Mayhew 2002, James et al 2007). På sygdomsområdet fremstår byggebranchen ligeledes med en række høje tal, hvor især bevægeapparats skader, høreskader, samt skader fra stoffer og materialer skaber de væsentligste risici.

EU har dokumenteret, at 1/3 af årsagerne til de forholdsvis mange og alvorlige arbejdsulykker skyldes fejl og mangler i projekteringen hos bygherren og rådgiveren, og en anden 1/3 af årsagerne skyldes fejl og mangler i planlægningen hos entreprenøren³. Det betyder, at det kun er den sidste 1/3 af årsagerne til de alvorlige arbejdsulykker i byggebranchen, som kan henføres til et manglende sikkerhedshensyn under selve udførelsen på byggepladsen (The European Foundation for Improvement and Human Rights 1992).

Det er tilsvarende demonstreret i en række forskningsprojekter, at sikkerhed har grundlæggende årsager i designet:

¹ Work and health in the EU- A Statistical portrait 1994-2002, Eurostat

² Work and health in the EU-A statistical portrait, Eurostat data 1994-2002

³ The European Foundation for improvement and Human rights, 1992

- Forskning har vist at 42% af dødsulykker i byggeri kunne kobles til sikkerhedskonceptet for byggeriets design. Gambatese et al 2008
- 50% af entreprenørerne har identificeret dårlig design som påvirker sikkerheden. På spørgsmål om hvad der skal til for at forbedre sikkerheden, angav 90% af entreprenørerne, at det i høj afhang af arkitekternes og ingeniørernes indsats, samt deres faglige viden. I den forbindelse påpeges det at en sådan faglig viden mangler på uddannelserne (Smallwood 1996, Gambatese et al 2008).
- European study fandt i 1991 at 60% af ulykkerne kunne elimineres eller reduceres gennem bedre design (The European Foundation for Improvement and Human Rights, 1992)
- Forskere i UK fandt at ændringer i design kunne reducere 47% af ulykkerne i byggeri (Gambatese, Behm, Rajendran 2007)
- En amerikansk tilsvarende undersøgelse viste 22%. (Tool et al 2006)
- I en nyere undersøgelse af 230 dødsulykker, som var sket i årene 1990-2003, fandt man at mangler i designprocessen var hovedårsagen til mindst 42 af de gennemgåede ulykkestilfælde. (Behm 2005)
- Sammenhæng mellem projektdesign og ulykker i udførelsen er ligeledes påvist af Haslam et al 2003 og Gibb et al 2004, (Gambatese et al 2008)

1.2 Lovgivning og kontrol

Nødvendigheden af at få sikkerhedsspørgsmål ind tidligt i byggeprocessen har været et tema igennem mindst 20 år. Den ideelle situation for bygningshåndværkernes sikkerhed er at få dette til at være en væsentlig parameter for planlæggerne og designerne i den konceptuelle og præliminære designfase (Szymberski 1997, Gambatese et al 2008).

Dette var blandt andet grundlaget for at EU i direktiv fra 92 (Council Directive 92/57/EEC of 24 June 1992) angående minimumskrav til sikkerhed og sundhed på midlertidige byggearbejdspladser, hvor man fremhæver den rolle som planlæggeren af byggeriet, dvs. såvel bygherre som arkitekten og de projekterende, har ansvaret for at udforme en plan for sikkerhed og sundhed for byggeriets udførelse.

England fulgte op med en udbygget lov om bygherrens, designernes og de projekterendes ansvar i 1994 jvf afsnit xx, og i Danmark kom bekendtgørelsen om bygherrens ansvar i 2001, samtidig med en tilknyttet lov for de projekterendes ansvar. Disse to bekendtgørelser er efterfølgende blevet udbygget i 2008 med virkning fra 1. januar 2009. Disse 2 bekendtgørelser er gengivet i afsnit 7.1.

Igennem 90'erne gennemførte Arbejdstilsynet en lang række konkrete initiativer overfor byggeriet med det formål at få byggeriets parter til at overholde loven, men også for at få parterne til at øge deres fokus på byggeriets omfattende antal alvorlige og dødelige arbejdsulykker.

Aktiviteterne gennem de sidste 20 år har været følgende:

1988	En kampagne overfor kraner i byggesektoren
1991	En kampagne overfor faldrisikoen i byggeriet, særligt i forhold til stilladser og stiger
1997-1998	Initiativer overfor arkitekter og rådgivende ingeniører i byggesektoren

1999	Initiativer overfor bygherren
2000-2001	Initiativer over for arkitekter og rådgivende ingeniører igen
2001	Specielle aktioner overfor byggepladser
2002	Specielle aktiver overfor brugen af kraner
2003-2004	EU-kampagnen overfor byggepladser
2005-	Byggeriets organisationers fælles handlingsplan

På trods af disse mange forskellige initiativer er der generelt ikke sket nogen nævneværdig reduktion af antallet af ulykker i byggebranchen. Det førte til at Arbejdstilsynets direktør i 2005 indkaldte samtlige byggeriets organisationer til en dialog om, hvad man i fællesskab kunne gøre for at få bragt antallet af dødsulykker og andre skader ned i branchen, hvilket førte til en handlingsplan.

De fleste initiativer i denne plan var rettet imod sikkerheds- og sundhedsforholdene på byggepladserne, hos entreprenørerne, uddannelsen af håndværkere og bygningsarbejdere mv. Men der blev også peget på bygherrens ansvar og forpligtigelserne hos både arkitekter og rådgivende ingeniører med hensyn til at de i byggeriets planlægning tager hensyn til arbejdsmiljøet for såvel dem, som skal udføre byggeriet, som for dem der skal bruge og vedligeholde byggeriet, når det står færdigt. Mens det ikke er tydeligt, hvordan dette skal ske.

Ifølge lovgivningen har Bygherren ansvar for, at der sker en afgrænsning og koordinering af sikkerhedsarbejdet på byggepladsen, hvilket skal ske gennem en arbejdsmiljøkoordinator. I følge EU-direktiv skal bygherren ligeledes indgå en kontrakt med en sikkerhedskoordinator, som skal fungere i projektering og planlægningen, der er grundlaget for arbejdets udførelse på en byggeplads. Det er sikkerhedskoordinatorens arbejde i projekteringen, der på nuværende tidspunkt er særlig mangelfuld, og derfor ikke medvirker til at øge sikkerheden inden for byggeriet.

Byggeriets parter indgik i 200x en aftale i fællesskab om at de ville arbejde på... se afsnit xx. Desuden er der en række projekter og initiativer i byggeriet, som søger at vise, hvordan sikkerhed og sundhed kan sikres. Eksempelvis som vist i "Når bygherren går foran" jvf afsnit 2.5 og BYG-SOL, hvor en række entreprenører gennem TrimByg-konceptet og initiativfulde sikkerhedskoordinatorer viser at en god styring af byggepladsen kan føre til rigtig gode resultater.

Erhvervs- og boligstyrelsen skriver i deres bygherrevejledning, at de ser, at det er i bygherrens interesse, at sikre et godt arbejdsmiljø under byggeriet, fordi det er af afgørende betydning for kvaliteten, prisen og levetiden for byggeriet, når det er færdigt. Ansatte på byggepladser med et godt arbejdsmiljø udfører et stykke arbejde af bedre kvalitet og hurtigere end ansatte på byggepladser med dårlige arbejdsforhold.

Videre angives, at det er af afgørende betydning, at bygherren sikrer sig, at den projekterende tager hensyn til den praktiske udførelse af bygge- og anlægsarbejdet, herunder at der er den fornødne plads – såvel tidsmæssigt som teknisk/fysisk – til en forsvarlig udførelse.

Gennemgående har dén fokus, der har været rettet imod byggesektoren ført til en række resultater og generel opmærksomhed, hvor især de store entreprenører har foretaget en række initiativer for at sikre deres byggerier. Problemet er, at denne fokus endnu ikke har nået arkitekter og rådgivende ingeniører endnu.

Dette kan blandt andet ses af de vejledninger, som blandt andet de rådgivende ingeniører giver deres medlemmer for byggeri, hvor forpligtigelsen og integreringen af arbejdsmiljøet i projekteringen er totalt fraværende. Se afsnit 4.6.

1.3 Byggeriets natur

Byggeriets natur er i sig selv en væsentlig barriere for at skabe såvel sikkerhed, som kvalitet ind i tilblivelsen af produktet (Love & Li 1998, Loushine et al 2006)

Byggebranchen er en projektbaseret industri, som fungerer i et dynamisk og foranderligt miljø. (Lindgard and Rowlinson 2005). Byggeri er ofte karakteriseret ved 'en kaotisk natur med mening' (Kristensen & Nielsen 2001) og at det altid ender med at huset eller anlægget bliver færdigt. Byggeriet har mange aktører, der kan sammensættes på ganske mange måder tilpasset den enkelte byggeopgave og karakteriseres ofte ved One-of-a-kind-produkter, samt at produktionen foregår på stedet under indflydelse af vejrforhold og i vekslende samarbejde fra projekt til projekt (Kristensen & Nielsen 2001). Et karaktertræk er desuden, at det er en industri, hvor design og udførelse er adskilt. Der er således en række faktorer, som har betydning for byggeprojekters specielle karakter. Især i selve byggeriets udførelse er der løbende dag-til-dag-problemer, som skal løses hurtigt, decentralt og med en vedvarende planlægning og tilpasning af en organisk organisation. Dette skaber en fri uafhængig kultur hos bygningsarbejdere og byggeledere, som har et traditionelt let forhold til myndigheder og regler. (Lindgard and Rowlinson 2005).

I Danmark udgør Byggebranchen 30.000 virksomheder, som beskæftiger mellem 180.000-200.000 mennesker. Branchen består af en række få store virksomheder, men ellers er branchen udpræget en branche med mange små og mellemstore virksomheder, hvor 84,5% af virksomhederne er på under 10 ansatte, 14% er på mellem 10 -50 ansatte, 1% er på mellem 50 og 100 ansatte og kun 0,5% er over 100 ansatte (Danmarks Statistik 2009) . En del af årsagen hertil er byggeriets natur og behov for at kunne være fleksibel, men en del af årsagen i Danmark, er også et strukturelt problem forårsaget af økonomien i byggeriets udbudssystem, hvor alle opgaver udsendes i licitation. Byggebranchens struktur og kontraktlige forhold til underentreprenører har en fundamental betydning for byggeriets fleksibilitet, men netop dette forhold fremhæves samtidig, som årsag til mange af problemerne på byggepladserne, idet de relateres til underentreprenørernes udførelse og løse ad hoc tilknytning til det enkelte byggeri. Tilstedeværelsen af underleverandører er ofte citeret for at være en væsentlig faktor til byggeriets dårlige sikkerhedsresultater.(Lindgard and Rowlinson 2005).

Udbudsformernes fokus på pris frem for på bl.a. sikkerhed medvirker til at entreprenørerne ofte undlader at medregne omkostningerne til sikkerhedsarbejdet (Brooks 1993) og selvom der er fastsat krav til, at prissætningen skal tage hensyn til sikkerhed og sundhed, så indgår det i ringe omfang i forarbejdet til byggeriet. (Oluwoye and MacLennan 1994)

De fleste byggerier er udbudt i licitation i en konkurrence, som oftest til laveste prismæssige bud. Underentrepriserne er typisk et "betal for resultat"-system, hvor betalingen er baseret på, at en bestemt opgave er udført frem for hvor lang tid, der er anvendt på opgaven. Resultatet er derfor, at man søger at

udføre opgaven på den kortest mulige tid, hvilket får underleverandørerne til at presse sig selv hårdt, arbejde i mange timer og springe over hvor gærdet er lavest fx med hensyn til sikkerhed. (Mayhew, Quinlan og Ferris 1997). Det betyder derfor, at netop den konkurrerende udbudsform lægger et pres på små virksomheder til at byde en lav pris på en opgave alene for at vinde udbuddet, men samtidig betyder dette pres at udgifter til sikkerhedsudstyr og sikkerhedsarbejdet udelades (Brook 1993, Lindgard and Rowlinson 2005).

Netop disse forhold peger stærkt på, hvordan arbejdsmiljøet i udførelsen er afhængig af den forudgående planlægning og hensyntagen til sikkerhed og sundhed i projekteringsarbejdet, samt behovet for en tydeliggørelse af krav til at arbejdsmiljøarbejdet indgår i kontrakter og udbudsmateriale.

1.4 Årsagerne og ansvarets placering

Forskning, publikationer og vejledninger om byggeriets sikkerhed og arbejdsmiljøproblemer har primært fokus på entreprenørerne og arbejdsmiljøarbejdet under byggeriets udførelse. Det traditionelle er, at ansvar alene og udelukkende ligger hos entreprenørerne, som er bygningsarbejdernes arbejdsgiver, hvor arbejdsmiljøloven generelt har placeret ansvaret for de ansattes sikkerheds (Gambatese & Hinze 1999, Hinze et al 2009)

Problemet for byggeriets arbejdsmiljø i udførelsesfasen ligger i byggeindustriens struktur og i måden hvormed den ser på ansvarsfordelingen mht sikkerhed. En række forskningsundersøgelser giver eksempler på, hvordan man generelt har opfattet ansvarsplaceringen, i det mindste hos dem, som står for design- og projekteringsarbejdet. Udsagn som følgende findes således i en række forskningsresultater:

- Udtryk som "at sikkerhed ikke er et spørgsmål, som arkitekter kan tage ansvar for, kun det færdige produkt" og Ansvaret for udførelsen er alene entreprenørerne s ansvar" (Hinze et al 2009)
- En amerikansk undersøgelse viser, at arkitekter og projekterende kun sjældent tager de udførendes sikkerhed med i deres overvejelser og hvis de gør det, er det først på det tidspunkt, hvor byggeriet skal forberedes til udførelsen, (Hinze et al 2009)
- Desværre har designerne ikke erkendt deres betydning og vigtighed i deres rolle for sikkerheden (Gambatese & Hinze 1999)
- Traditionelt i byggesektoren er sikkerheden i udførelsen et primært ansvar for entreprenørerne (Gambatese et al 2008)
- Viser hvordan designernes organisationer giver udtryk for, at de ikke har ansvar for de udførendes sikkerhed (Toole 2002)
- Det har vist sig, at bygherrerne og designerne har været langsomme til at tage deres del af ansvaret. Byggeri dækker over mange aktiviteter, teknikker, materialer og farekilder, og det er denne diversitet som øger sandsynligheden for ulykker. (Baxendale et al 2000)
- Et gennemgående tema er, at mennesker er døde ved simple rutineopgaver, som i mange tilfælde skyldes manglende planlægning. Et underliggende forhold er, at de fleste ulykker ikke

sker på grund af uforsigtige arbejdstagere, men i fejl i kontrollen som i sidste ende er ledelsens ansvar. (Baxendale et al 2000)

- Bygherren spiller en vigtig rolle i at få nedbragt ulykkesfrekvensen gennem de kontrakter han laver med såvel designerne som entreprenørerne (Smallwood 1998)

Et af de forhold der er med til at fastholde denne opfattelse, er en total fraværende undervisning om arbejdsmiljøets betydning på de uddannelser, som arkitekter og rådgivende ingeniører udspringer fra. Der har heller ikke her været tradition for eller indsigt i behovet for et uddannelsers indhold med viden om, hvordan arbejdsmiljøet i byggeriets design og projekteringsfase har betydning for sikkerheden i såvel byggeriets opførelse, som dets anvendelse og vedligeholdelse ved brugen. Dette giver sig også udtryk i undersøgelserne, hvor det fremhæves designerne manglende kompetencer og behov for grundlæggende viden og uddannelse. (Baxendale et al 2000 Gambatese & Hinze 1999)

1.5 Sikker design og total safety management in construction

I en række nyere forsknings- og udviklingsprojekter har begreber som "Safety design" og "Total safety management in Construction" fundet indpas.

I disse projekter påpeges det, hvor stor en betydning designerne rent faktisk har for sikkerheden på byggeriets udførelsesfase og hvordan beslutninger, design og konstruktionen har en direkte betydning for de udførendes sikkerhed. (Hinze et al 2009, Gambatese & Hinze 1999). Det kan i den sammenhæng nævnes, at NIOSH 2005 anbefaler at sikkert design er den eneste måde at komme omfanget af ulykker til livs i byggeriet.

Men det konkluderes også, at der skal en dramatisk ændring i gang for at få bygningsarbejdernes sikkerhed integreret i designerne og projekterendes tankegang, og at dette nødvendigvis må ske gennem uddannelse (Gambatese & Hinze 1999)

At forbedre sikkerheden gennem designet er erkendt blandt sikkerhedsprofessionelle som den mest fremkommelige metode til at få elimineret faremomenter og reducere risikoen i udførelsen. Dette begrundes med at Planlægning og designfasen giver en mulighed for at eliminere farekilder, før de opstår på jobbet og eliminere farekilder, som projektet udvikler sig (Gambatese et al 2008).

Desuden fremhæves det, at engagementet overfor bygningsarbejdernes sikkerhed nødvendigvis må gå udover hvad lovgivningen påbyder, og udover hvad entreprenørerne kan tage ansvar for. Designerne har en stor rolle at spille i at få reduceret antallet af ulykker og de burde acceptere deres ansvar ved at gøre en helhjertet indsat for at skabe sikre arbejdspladser for bygningshåndværkerne (Hinze et al 2009).

Sikker design er defineret som de velovervejede beslutninger om byggeriets sikkerhed, som foretages i designfasen med det mål at reducere risikoen hos bygningsarbejderne (Toole et al 2006).

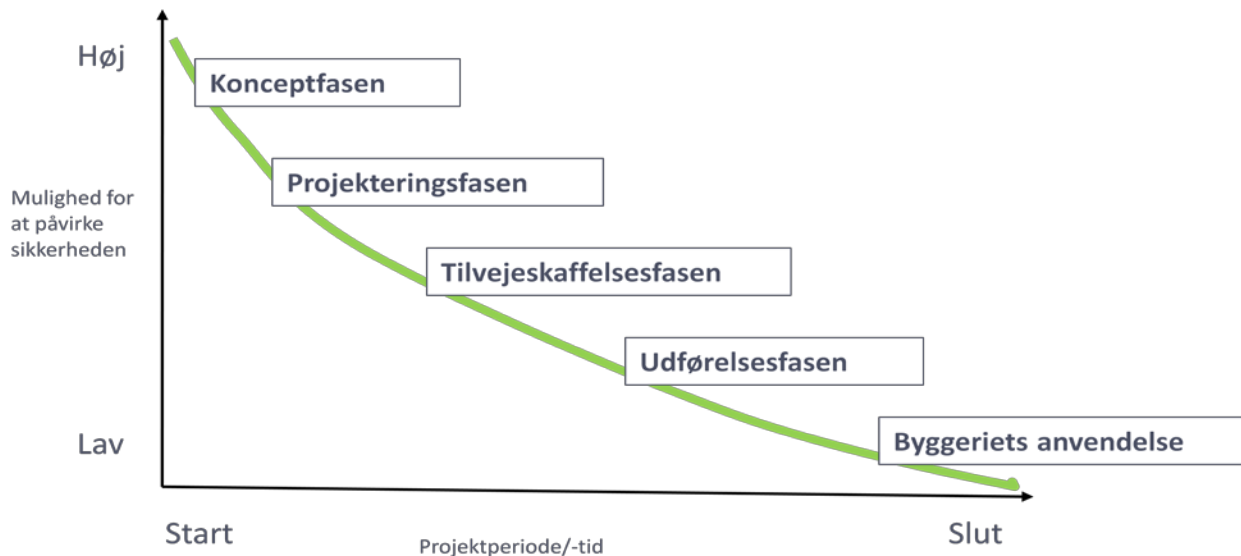
Sikker design betyder fx ikke en anvisning på, hvordan man skal bruge et faldsikringssystem, men derimod en designbeslutning om, hvor ofte der er brug for det. Tilsvarende handler det ikke om, hvordan man stiller et stillads sikkert op, men derimod beslutninger, som indvirker på placering og type af stillads, som er nødvendig for at opføre bygningen (Toole et al 2006).

Der er som tidligere nævnt i flere undersøgelser, at der er en klar sammenhæng mellem designernes beslutninger og sikkerheden i udførelsen. Disse sammenhæng er både direkte og indirekte. Et eksempel er forebyggelse af bevægeapparatsskader, hvor beslutninger fra design, planlægning, tidsfastsættelse, materialespecifikationer m.v., er de afgørende faktorer for, hvor store byrder og tunge løft bygningsarbejderne udsættes for og dermed også risici og skader (Hecker et al 2001 og 2005, Gambatese et al 2008, Weinstein et al 2005, Jeffrey and Douglas 1994, Trethewy and Atkinson 2003).

Ved at sikre hensynet til arbejdsmiljøet allerede i projekteringen og designfasen, samt i den forberedende planlægning af byggeriets opførelse, kan det derfor antages, at en betydelig del af årsagerne til arbejdsulykker og andre arbejdsskader, herunder også de psykiske og nedslidende skader, kan forebygges. Målet må være, at gøre det lettere og mere synligt for de udførende, hvordan de kan etablere og udføre deres arbejde, så det kan ske på en sikker og sundhedsmæssigt forsvarlig måde. (Gambatese, Hinze and Behm 2005, Gambatese et al 2008).

Det er vigtigt at erkende, at sikker design ikke er den eneste parameter til at skabe sikkerhed i byggeriet. Mens sikker design skal medvirke til at eliminere og reducere farekilder og risici og skabe mulighed for bygningshåndværkerne i at få en sikker arbejdsituation, så kræver sikkerhed i byggeriet en holistisk tilgang fra alle aktører for at få forhindret, at der sker ulykker (Gambatese et al 2008).

Szymberski skriver i 1997, at når sikkerheden er planlagt fra start af, så reduceres potentialet for ulykker drastisk. Dette illustrerer han på følgende måde i figur 10.



Figur 10 viser en tidskurve for i hvilken grad det er muligt at påvirke sikkerheden igennem et byggeris projektperiode (Szymberski 1997).

Szymberski udtrykker det videre "Når det kommer til sikkerhed, er det bedre at være god end heldig". Men der syntes også at være behov for at få skabt viden om gode metoder, som såvel designerne, projekterende og entreprenørerne kan hente inspiration til i forsøget på at minimere risici i byggeriet, blandt andet fordi personer hos de rådgivende arkitekter og ingeniører har en meget begrænset viden om hvordan de kan tage hensyn til de udførendes sikkerhed (Gambatese, Hinze and Behm 2005, Gambatese & Hinze 1999).

På spørgsmål om hvad sikker design eller sikker bygbarhed er, gives der en række forskellige bud på, som i stort omfang handler om rent tekniske anvisninger, men også om planlægningsmetoder (Tool et al 2006).

Eksempler herpå er blandt andet "Tools for Construction Safety design" med over 400 designforslag, se afsnit 6.3, I England er der ligeledes et omfattende materiale på The Health and Safety Executives hjemmeside se i øvrigt afsnit 6.1 og i Australien har man søgt at give anbefalinger om en særlig design review-form betegnet CHAIR se afsnit 6.2.

De fundamentale principper for sikker bygbarhed er blandt andet beskrevet på følgende måde (Baxendale 2000):

- Sikkerhed skal overvejes systematisk, trin for trin fra begyndelsen af et projekt
- Alle der har indflydelse på sikkerheden skal medvirke
- God planlægning og koordinering må gennemføres fra start af projektet
- Hensynet til sikkerhed og sundhed skal varetages af personer med kompetence
- Kommunikation og deling af informationer mellem alle parter skal inkluderes
- En formel record af sikkerhedsinformationer for fremtidig brug skal laves.

Filosofien i forbedring af sikkerheds- og sundhedsledelse starter med at etablere et team med kompetence og ressourcer til at lede projektet på en måde, der også rummer sikkerhed. Den planlæggende supervisor for sikkerhed skal udpeges så tidlig som muligt, og er et centralt ansvar for bygherren. (Baxendale et al 2000)

1.6 Konklusion

Et gennemgående træk for den litteratur, der foreligger, er at byggebranchen verden over medfører store sikkerhedsmæssige omkostninger for de udførende bygningshåndværkere og med mange dødsfald. Det er ligeledes gennemgående at arkitekter, designere og projekterende ikke har set det som deres opgave at sørge for sikkerheden under opførelsen, men sender dette ansvar videre til at være entreprenørernes ansvar alene.

Dette er givet, fordi han har arbejdsgiveransvaret, hvilket arbejdsmiljølovene almindeligvis har pålagt ansvaret for de ansattes sikkerhed. Men samtidig påpeges det, hvor vigtigt det er, at sikkerhed indgår i planlægningen fra start af, hvilket da også har ført til en lovgivning, der pålægger

bygherren at sørge for at sikkerheden kommer til at blive varetaget også i projekterings- og planlægningsarbejdet af byggeriet.

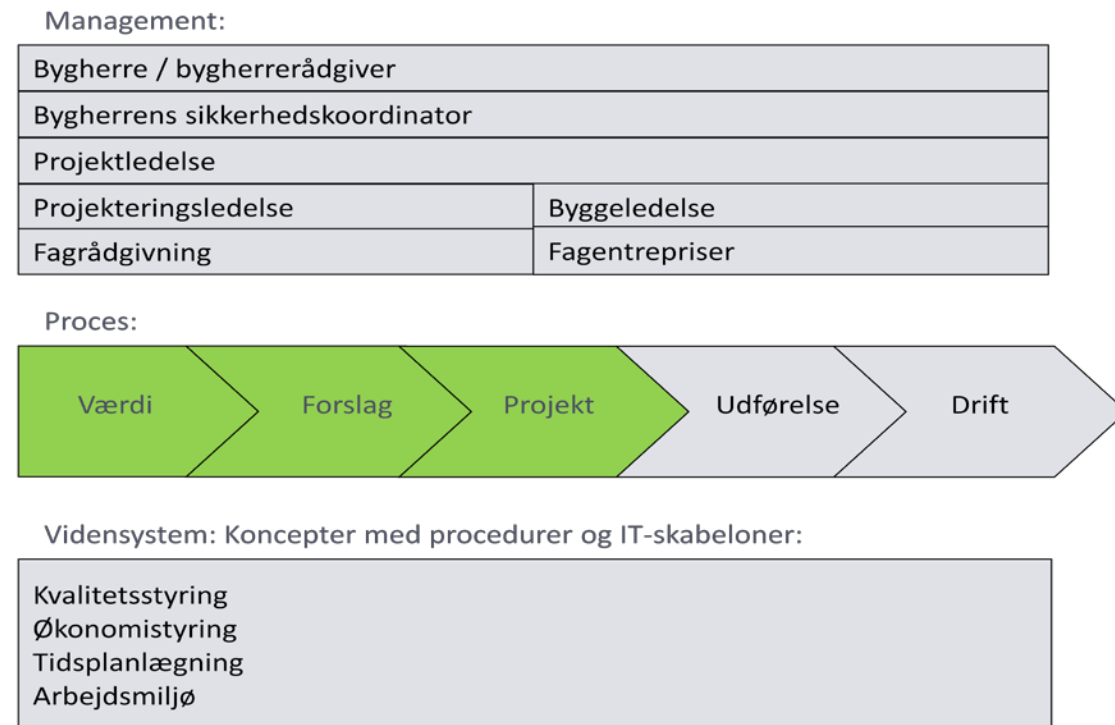
På den anden side påpeges det igen og igen i denne litteratur, at designerne og de projekterende ikke har den nødvendige viden og kompetence til at integrere sikkerhed i det arbejde, de skal varetage. Det er dette problem, som denne ABD-bog søger at kompensere for. Men det må betragtes som først et lille skridt på vejen og vil ikke række alene. Der er behov for at få udviklet fremgangsmåder og erfaring, gode eksempler og foregangscases, som kan skabe et grundlag for en udvikling. Denne udvikling kan kun ske for langsomt, hvis det skal sikres, at der ikke forsat skal være mennesker, som skal dø ved deres arbejde i byggebranchen.

2. BAGGRUNDEN FOR DEN VALGTE STRUKTUR FOR ABD-BOGEN

Målet med ABD-bogen har været følgende:

- Bogen skal tage sit udgangspunkt i Arbejdsmiljølovgivningen og især i lov om projekterendes pligter. Der tages desuden udgangspunkt i om de ledelsesprincipper, som casene viser, har haft en god effekt på arbejds miljøarbejdet i udførelsesleddet. Det er ledelsesprincipper, der er stærkt inspireret af Lean Construction-principper.
- Bogen skal kunne fremstå som en værktøjskasse for designere og projekterende, der kan inspirere med værktøjer, standardskemaer og eksempler på, hvordan man kan medtage arbejds miljøhensyn i design og projekteringsfasen samt give eksempler på, hvordan processen kan tilrettelægges.

Fokus har derfor været program- og projekteringsfaserne i byggeprocessen, samt overgangene fra henholdsvis Bygherrens krav og værdier til byggeriet, samt krav og behov fra/til entreprenørerne og byggeriets udførelse angivet med rødt i følgende figur 11:



Figur 11 illustrerer afgrænsningen af fokus i nærværende rapport ud fra Lean Management-modellen

Et væsentligt element er, at arbejds miljøhensynet kommer til at indgå som et integreret led i den måde hvorpå designere, arkitekter og ingeniører ellers ser på deres rådgivningsarbejde. Derfor er det vigtigt,

at sætte arbejdsmiljøet ind i de rammer og betingelser, som byggeriet ellers fungerer i. Målet har derfor været at skabe en struktur i ABD-bogen, som kan skabe en genkendelse og forståelse hos arkitekter og projekterende ingeniører, om hvordan arbejdsmiljøhensynet kan varetages. Den model, der er valgt, er baseret på følgende gennemgang af systemer og metoder, som anvendes i byggeriet og som har vist at fungere.

2.1 Konceptet for trimmet byggeri

Det er et udgangspunkt for denne vejledning at koble til Konceptet for trimmet byggeri. Begrundelsen er forfatternes erfaringer med anvendelse af dette koncept i forhold til, at få skabt sikkerheds- og sundhedsforhold i udførelsen som fungerer.

Konceptet for trimmet byggeri er den danske udgave af Lean Construction, som har to overordnede principper: "Maksimér værdi og minimér spild".

Det sker ved at lægge vægt på flow, enkelthed og overskuelighed, samt at tilrettelægge produktion efter behov, her kundens ønsker.(Kamp et al 2005).

Heri indgår temaer som:

- Værdi i byggeprocessen
- Kick off møder
- Produktionsforberedelse
- Procesplanlægning
- Rullende tidsplanlægning
- Udførelsestidsplan
- Byggematerialer i rette mængder, på rette sted og til rette tid
- Logistik
- Rullende byggepladskoordinerings
- Byggepladsindretning
- Koordinering og samarbejde
- Organisering

Set ud fra temaer som kvalitet, sikkerhed og økonomi kan et koncept bygget på sådanne principper, kun være yderst interessant. I den sammenhæng kan man betragte ulykker og sygdomme som en særlig form for spild af menneskelige ressourcer.

2.1.1 Lean Construction konceptet

Lean Construction-konceptet er bygget op over 7 strømme, som skal sikre at opgaver er sunde, dvs de kan gennemføres som planlagt til tiden og med det ønskede resultat. De 7 strømme er:

- At de foregående arbejder skal være afsluttet, så man kan komme i gang
- Der skal være den nødvendige plads, så man kan udføre arbejdet
- Formelle omstændigheder skal være i orden, som kontrakter og godkendelser, så man må gå i gang
- Materiellet skal være til stede og
- Materialerne skal være til stede, så man kan udføre arbejdet.
- Mandskabet skal være til stede, så der er nogen til at lave arbejdet
- Informationer i form af tegninger og beskrivelser skal foreligge, så man ved, hvad man skal lave og hvordan.

Trimmet byggeri har vundet indpas hos de større entreprenører. Herfra begynder der at være erfaringer for metoder, værktøjer, implementeringsforsøg mv., primært og vel udelukkende knyttet til selve udførelsesfasen af byggeriet.

2.1.2 MTHøjgaard's TrimByg koncept

MT Højgaard har været en af de første til at indføre trimmet byggeri, TrimByg-konceptet, som MTHøjgaard kalder det. De har beskrevet deres erfaringer og opfattelse af, hvad der skal til for at få gode resultater. De angiver, at der er 7 metoder/værktøjer, som skal anvendes for at gennemføre et ordentlig trimmet byggeri (MTHøjgaards TrimByg folder):

1. Motiverede formøder eller seminarer, hvor forståelsen og tankesættet bag konceptet udbredes. Der er altså behov for en grundlæggende holdningsbearbejdelse og motivation hos aktørerne for at kunne indgå i den proces, som trimmet byggeri fordrer.
2. Procesledelse og en procesleder, der fungerer parallelt med projektlederen og med det tydelige formål at skulle koordinere mellem fagene for at få fokus på sunde aktiviteter, at fjerne forhindringer for en effektiv produktion mv. Proceslederen afholder procesmøder og kan have tilknyttet en proceskonsulent og et processtilsyn.
3. Procesgranskning, produktionsplanlægning og logistik, hvor man - inden man går i gang med udførelsen - gransker det projekteringsmateriale, der foreligger og fastlægger blandt andet rækkefølgen af aktiviteter i et samarbejde med entreprenører, fagentreprenører og udformer en udførelsestidsplan for alle fagentreprenørerne. Samtidig planlægges materialeleverancer og materialelogistikken til byggepladsen.
4. Ugentlige arbejdsplanlægningsmøder også kaldet formandsmøder, hvor proceslederen sammen med alle formænd på pladsen fastlægger næste uges program, hvilket resulterer i en koordineret ugeplan (andre steder er det en 14-dages plan). Koordineringen af materialer og materiel sker i samme anledning. Konceptet for denne planlægning er siden kaldt "Last planner system".
5. Ugentlige bygge-/produktionsforberedelsesmøder, hvor proceslederen sammen med konduktørerne for alle fag på byggepladsen ser på de kommende 6 ugers produktion. Aktiviteterne analyseres ud fra Lean Construction-konceptet og de forhindringer, man finder, bliver opført på en forhindringsliste med ansvar og deadline for opfølgning.
6. Måleværktøjer med indikationer er bl.a. udformning af procesindikatorer for de forskellige fag, der viser om alt kører som det skal. Det er processtilsynet, der gennemfører vurderingerne og fører resultaterne ind på et såkaldt Harlekinskema, hvor farverne signalerer hvor det går godt og hvor det går mindre godt. Vurderingerne er delt op på fag og rummer elementer som rod, flere fag på samme sted, bemanning i forhold til planlagt, behov for ekstraarbejde, mangler i beslutningsled eller fejl og samlet vurdering af produktiviteten.
7. Billeddokumentation, som anvendes til at dokumentere og illustrere vurderinger og bedømmelsesgrundlaget. Billederne gør det ekstra synligt, hvor der er mangler (svigt, snublesten) og medvirker til at motivere til forbedring og påminde om aftaler.

Der nævnes desuden andre værktøjer til styringen af processen, som Procent Planlagt Udført (PPU), der fortæller om planlægningens pålidelighed, rettidig information, foregående aktiviteter færdige, afvigelser i bemanning, orden ved materiellet, mangler ved materialer, samarbejde om pladsforhold mv.

I artiklen "Experience and results from implementing Lean Construction in large Danish contracting form" (2003) er der gennemført en opsamling af erfaringer med byggeprojekter, der har anvendt Lean Construction-metoderne, og projekter, der ikke har.

De væsentligste redskaber, der er anvendt, er "Last Planner" med ugentlige formandsmøder, ugentlige vurderinger af PPC (Percent Planned Completed), materiale og materiel logistik, PlanLog som planlægningssystem, samt at der er koblet en procesleder på i byggeledelsen.

Resultaterne viser en positiv indflydelse på såvel brugertilfredshed, indtjening, sygefravær og sikkerhed.

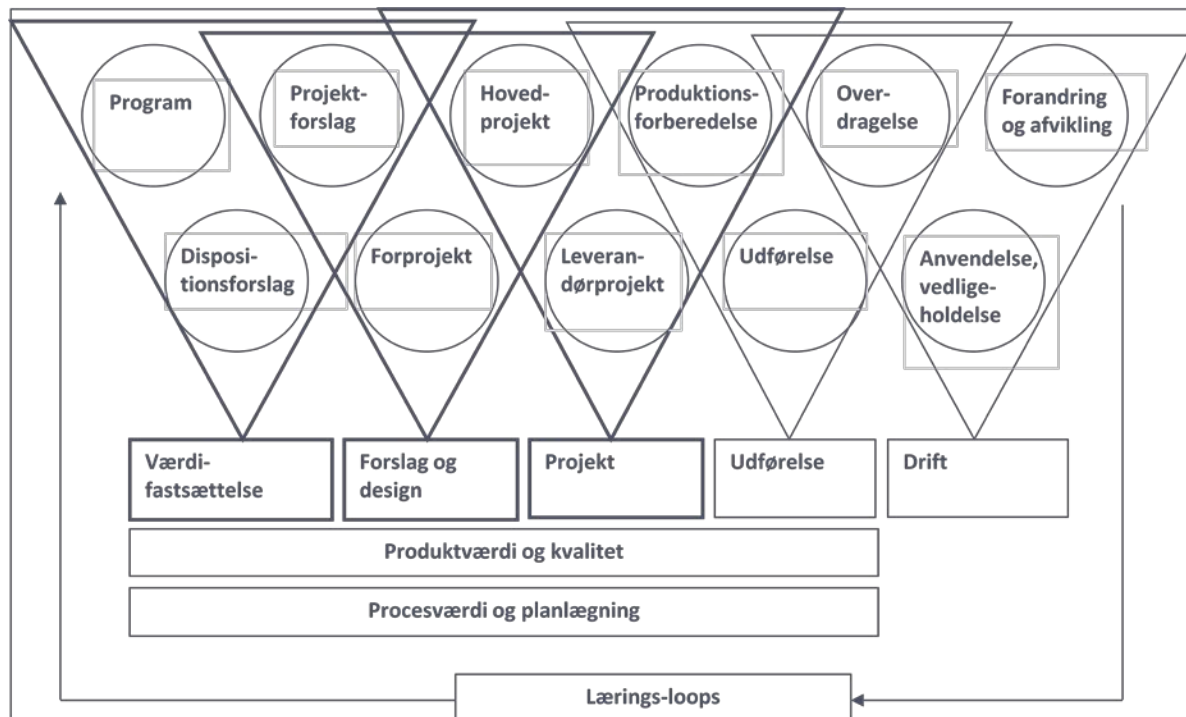
2.1.3 BYG SOL projektet

BygSol er et projekt, der er initieret af en række af byggeriets parter, hvor man har haft fokus på arbejdsmiljøet i tilknytning til såvel partnering, Lean Construction og BygLok. Der er dog i disse projekter primært været fokus på processer i udførelsesfasen, men med en række meget positive resultater.

2.2 The Lean Project Delivery System

I "Design and Construction – Building in Valu" af Rick Best and Gerard De Valence præsenteres bl.a. The Lean Project Delivery System, som en systematisk ramme for byggeprocessen, først foreslået af Ballard (2000b) og senere udvidet af Koskela et al (2002) vist i figur 12. Denne systematiske ramme kan være et værdifuldt grundlag at undersøge, for at se hvordan arbejdsmiljøhensyn kunne integreres i hele proceskæden.

Intentionen for dette projekt er at udnytte den teoretiske ramme og sætte den ind i den virkelighed, som hersker i den danske byggebranche lige nu.



Figur 12 viser The Lean Project Delivery System (Ballard 2000b), (Koskela 2002):

Lean Design og Lean Construction er i denne sammenhæng defineret som et system, der opfylder følgende:

1. Anvendelse af et systematisk perspektiv, som styrker værdi og eliminerer/reducerer tab og det der fører til tab i et byggeprojekt
2. Tager hensyn til kunderne, herunder bygherren, brugeren, men også alle de involverede i processen og deres behov og ønsker, som reference for hvad der er afgørende for, hvad der er af værdi for byggeriet.
3. Tilpasset design og ledelse ved at fokusere på proces og flows af processer
4. Anvender en forståelse af design, projektering og udførelse ud fra et perspektiv af tre overlappende perspektiver 1) transformation, 2) flow og 3) værdigenerering.
5. Ledelsesdesign og produktionsprocesser med gennemføres med en krav-konsekvens tilnærmelse, så langt dette er muligt.

2.2.1 Projektdefinition

Projektdefinitionen indeholder grundlæggende bygherrens krav, idé og arkitektens design, som danner grundlag for resten af byggeprocessen. Grundstenen til hvad det er, man vil bygge, til hvilken pris, tid, kvalitet og sikkerhed bliver lagt her. Brugerønsker og behov indgår i denne fase og det er her, man kan indarbejde ønsker og behov til de udførendes sikkerhed og sundhed.

Mål og værdi kan være en overordnet målsætning om, at byggeriet ikke må resultere i, at de som skal opføre det, bliver skadet eller nedslidte af det arbejde, som opførelsen kræver.

Designkriterierne vil da skulle rumme endda meget præcise oplysninger om, hvad det er man lægger i denne målsætning. Det kan fx give sig udtryk i:

- at byggemoduler skal være håndterbare, således at man kan minimere omfanget af tunge løft
- at der ikke må anvendes stoffer og materialer, som kan forvolde gener for de udførende,
- at rum og adgangsforhold skal give plads for de udførende med gode arbejdsstillinger,
- at der skal tænkes på sikkerhed i forbindelse med færdselsveje og transportformer mv.

Designkriterierne er generelle krav, men bør alligevel udformes på en så eksplicit måde, at de efterfølgende processer forstår, hvad det er, de skal have med i deres overvejelser.

Designkonceptet antages i reglen at være arkitektens skitser og modeller til det byggeri, der skal opføres. Afhængig af hvilken type af byggeri der er tale om, vil der allerede her være forhold af betydning for de udførendes sikkerhed, der bliver lagt fast. Fx at skakterne til installationerne ikke må være mindre end, at dem, der skal lave installationerne, kan gennemføre dette både mht plads, tilgængelighed og gode arbejdsstillinger. Det kan fx dreje sig om minimering af tunge løft, dvs ved at begrænse størrelsen af vinduesmoduler og radiatorer og det kan fx dreje sig om valg af materialer og produkter mv.

2.2.2 Lean design

Lean Design indeholder i store træk projekteringsarbejdet med udgangspunkt i designkonceptet. Systematikken signalerer, at designkonceptet også er en integreret del af projekteringen og kan forandre sig og tilpasses i denne proces.

Produktdesign er således den mere præcise del af byggeprojekteringen med de mange elementer, som indgår heri. Det er det færdige byggeri, der er fokus på i denne fase, hvordan det skal se ud, hvilke elementer det skal bestå af, konstruktionen, installationer mv. Men det er også her, de mere præcise forhold bliver lagt fast for, hvad det er der skal bygges og hvordan. Behovet for at få tænkt bygbarheden og især bygbarhed på en sikker måde, ligger tydeligt i denne fase og stiller derfor krav til en dialog med de udførende. De krav, der er stillet i designkriterierne og som måske ikke er opfyldt i designkonceptet, skal ind på dette tidspunkt i projekteringen og findes løsninger for.

Procesdesign omfatter i høj grad ledelse og styring af processerne både i vertikal og i horisontal retning i forhold til hele leverancekæden, såvel leverance af projekterings-elementer, detailprojektering, som leverancer af produkter, materialer og ydelser fx i form af udførelse.

Linjerne for processen i udførelsen lægges her sammen med de krav, der stilles til at forløbet fx kan ske ud fra en model for trimmet byggeri.

2.2.3 Lean levering

Lean levering er i princippet afleveringen, overdragelsen og koblingen til selve opførelsen af byggeriet og den detailprojektering, der almindeligvis sker undervejs og hos de udførende. Tidsplaner, logistik, aftaler, kontrakter, bemanning, detailplaner m.v., herunder byggepladsplaner, plan for sikkerhed og sundhed i udførelsen, APV osv

2.2.4 Lean møder

Lean møder er i princippet udførelsen og den proces, dette sker på. Grundlæggende er det her, de beslutninger der er truffet tidligere, bliver ført ud i praksis. Dette kan i høj grad ske på mange forskellige måder og ofte er det her, man må tage højde for de manglende hensyn og beslutninger i forhold til de udførendes arbejdsmiljø, som normalt kendetegner en byggeproces.

Det er ligeledes her erfaringer høstes med hvordan man kan gennemføre et byggeri, hvilke fejl der kan opstå og hvilke typer af risici og skader, det kan medføre.

Der fremhæves desuden, at for at kunne opnå et flow, der minimere tab gennem en effektiv ressourceanvendelse mht. information, materialer, materiel og mandskab, så peges der på 4 særlige integrationsprocesser:

- Aspekter i vertikal og horisontal integration i byggeprocessens leveringskæde og imellem rådgivere og entreprenører/ fagentrepriser, samt ledelse af ejendomme, faciliteter og services.
- Integration af informationssystemer for produkter og processer ofte gennem en stærk IT anvendelse
- Integration af forskellige arbejdsformer, praksisser og samarbejdsprocesser i en projektorganisation
- Bygbarhed, ofte sat i en sammenhæng med perspektiver af praktisk rådgivning om, hvordan man kan designe så det også kan bygges.

Derudover fremhæves nødvendigheden af, at man kan arbejde i teams og opnå en teamkultur, der er åben, samarbejdende, fleksibel, respektfuld, deler information, tager indbyrdes hensyn, "no blame" kultur mv.

2.3 Bygherren som forandringsagent, Bygherreforeningen 2002

Byggeprocessens opdeling set fra bygherren synsvinkel:

- Kravspecifikationsfasen med idéafklaring, strategisk koncept og prækvalifikation, herefter valg af samarbejdspartnere
- Konceptfasen med værdiformulering og konceptdesign, herefter kontraktprojekt og entrepriseaftaler
- Konstruktionsfasen med udførelsesprojektering, planlægning af produktion på fabrik, planlægning af aktiviteter på byggeplads, udvikling af samarbejdskompetence i leverandørteamet, produktion på fabrik og udførelse af byggeriet på byggepladsen, herefter ibrugtagning og drift

Bygherren, som køber, skal udforme sine krav til byggeriet ud fra brugernes og egne interesser, han skal skabe kontakt til de aktører, som kan opfylde kravene, han skal lave kontrakt, som indeholder de nødvendige samarbejds- og entrepriseaftaler og endelig udføre kontrol for om aftalerne overholdes

Man kan se på byggeprocessen ud fra en procesvej, en produktvej og en systemvej.

Procesvejen er den traditionelle individuelle metode, hvor man lader håndværkere og entreprenører opføre et individuelt tegnet byggeri og hvor der igennem processen bliver skabt det ønskede byggeri

Produktvejen er standard eller type byggeriet, hvor der er tale om en gentagelse af et færdigudviklet produkt, hvor man kender alle funktioner, kvaliteter og processer.

Systemvejen er baseret på det fleksible byggeri, som er udført ved brug af forskellige færdige produkter fx bademoduler, vinduer, elementer mv.

I virkeligheden fletter de 3 former sig ind i hinanden, hvilket er illustreret ved følgende oversigt hentet fra "Bygherren som forandringsagent" side 55.

DE TRE INDGANGE TIL PRODUKTVEJEN			
Egenskaber	Procesvejen	Produktvejen	Systemvejen
Individualitet	Stor	Lille	Stor
Standardisering	Lille	Medium	Stor
Unøjagtighed (behov for "fugeløsninger")	Stor	Medium	Lille
Projektvarighed (fra kravene er formuleret til aflevering)	Lang	Medium	Medium
Byggetid (produktionstid på byggepladsen)	Lang	Medium	Kort
Pris-sikkerhed (sikkerheden for at prisen holder efter kravspecifikationens afslutning)	Lille	Stor	Medium
Sikkerhed for aftalt projekttid	Lille	Stor	Medium
Garanti	Delt af mange	Samlet i én	Delt af få

Der er desuden formuleret 3 arketyper af byggeri, som igen er karakteriseret ved, at enhver byggesag befinder sig i rummer mellem disse arketyper:

- **Brugsbyggeri** – dvs. det almindelige byggeri, hvor stort set alt vedrørende det færdige produkt kan fastlægges på forhånd, hvor værdiparametrene kan gøres entydigt op før byggeproduktionen starter og hvor en rolig og kontrolleret gennemførelse er målet. De arkitektoniske krav er ”ordentlig byggeri”, men ikke ”land marks”.
- **Unicabyggeriet** - hvor det gælder om at skabe det unikke. Kirken, operahuset eller virksomhedens hovedsæde. Arkitekturen er i højsæde og der stræbes efter en arbejdsproces, der tilgodeser den kunstneriske udfoldelse bedst muligt. Meget af fx den kunstneriske detailudformning sker, mens der bygges, fordi forudsætningerne ændres. Ændringer accepteres på samme måde som afvigelser fra budgettet. Værdi kommer i fokus i forhold til den kunstneriske værdi og væk fra produktionspris.
- **Fast track byggeriet** – hvor det drejer sig om at holde så mange beslutninger åbne så længe som muligt samtidig med, at der stræbes efter en kort byggetid med streng overholdelse af afleveringsdato. Værdi har her fokus på den rigtige proces og organisering.

En oversigt over de 3 arketyper Karakteristika gengives i følgende skema, hentet fra ”Bygherren som forandringsagent” side 57:

ARKETYPERNES KARAKTERISTIKA			
Procesaspekter	Brugsbyggeri	Unicabyggeri	Fast Track Byggeri
Værdifokus	Løddighed, egnet til brug på kort og lang sigt	Skønhed	Optimalt til det initiale brug
Viden om funktion	Stor, ret præcis	Moderat, foranderlig	Usikker, fastlægges endeligt mens der bygges
Ændringer	Ingen undervejs	Tilpasning af detaljer sker som en del af processen	Beslutninger træffes på ”Last responsible Moment”. Mange ændringer forekommer senere
Pris	Fast, ingen overskridelser	Totalprisramme	Fast budget, men overskridelser accepteres
Tidspres	Moderat	Ting tager tid	Så hurtigt som muligt
Aflevering	Til tiden – men fleksibel	Åben – men programstyret	Ubetinget deadline
Fejl og mangler	Ikke acceptabel	Kan og vil forekomme	Accepteres, hvis af mindre betydning for den primære funktion
Bygherrerollen	Værdistyret køber	Mæcen (interessenter med ubundne finansielle ressourcer)	Tæt og tillidsfuld samarbejdspartner
Entrepriseform	Teamentreprise	Fag- eller hovedentreprise	Partnering

Strategiske overvejelser giver et bud på nøgleindikatorer for værdisætning af et byggeri, hvor man må erfare, at der pt. ikke er en udtrykt tradition for at medtage arbejdsmiljøet for hverken de, som skal bygge og de, som skal anvende/drive byggeriet.

Konceptfasens indsatsområder, indeholder blandt andet bygherrens ansvar for arbejdsmiljøet, men uden yderligere specifikation i øvrigt til hvordan og med hvilke initiativer.

Konstruktionsfasen består i at udforme og beslutte detaljer, der indgår i byggeriet og samtidig designe byggeprocessen. Det sidste kræver et tæt samarbejde mellem projekterende og udførende.

2.4 Risikoanalysen i byggeri, Dansk byggeri 2006

I en lang række anvisninger peges der på granskning af såvel projektidé, programmet, det projekterede mv. Heri ligger der også en vurdering af risici, hvilket igen kan være rettet imod en lang række for forskellige former for risici.

Dansk Byggeri har udgivet folderen "Introduktion til risikostyring i byggeri", hvor man bl.a. skelner mellem rene risici og forretningsmæssige risici, samtidig med at det påpeges, at der er overlap imellem de to former.

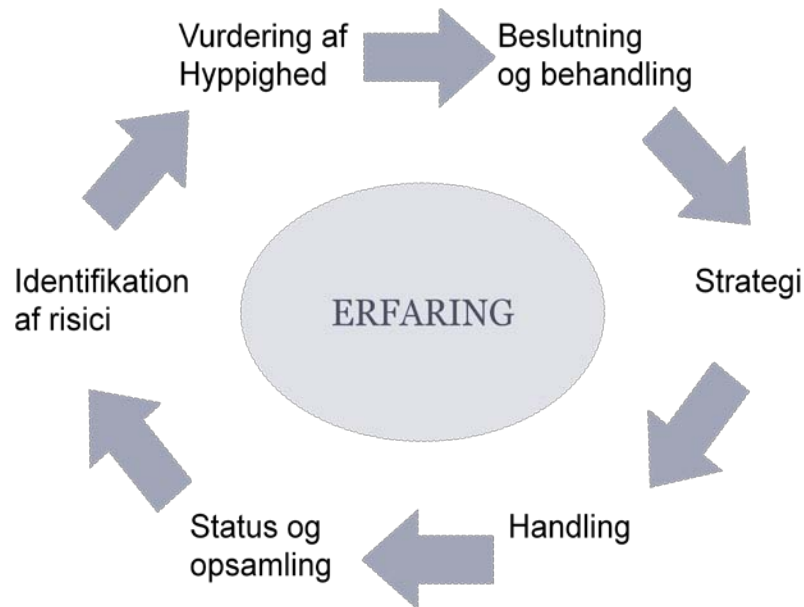
Rene risici:

- Brand
- Storm, vand, lyn
- Naturkatastrofer
- Kriminalitet
- Maskinhaveri
- Projekteringsfejl
- Arbejdsulykker
- Leverancesvigt
- Transportuheld
- Udførelsesfejl
- Forurening
- Betjeningsfejl

Forretningsmæssige risici:

- Konkurrenternes adfærd
- Lovgivning og offentlig regulering
- Markedsbestemte forhold
- Valg af teknologi
- Valg af metoder
- Logistik
- Kvalitetsstyring
- Miljøledelse
- Økonomistyring
- Tidsstyring
- Organisering
- Infrastruktur
- Finansiering
- Kontrakter
- Samfundsudvikling
- Planlægning og styring

Her fremhæves behovet for risikostyring i byggeprojekter, men også vanskelighederne på grund af byggeriets fragmenterede opbygning, de mange parter og den spredte ansvarsfordeling. Analysen bør forløbe, før projektet går i gang og styringsdelen forløber før, under og efter projektets gennemførelse. En arbejds-cirkel for risikostyring af byggeprojekt er illustreret i figur 13.



Figur 13 illustrerer arbejdscirklen for risikostyring (Dansk Byggeri 2006)

Ved identifikationen af risici angives, at man bør foretage en prioritering af de, der:

- Kan have alvorlige konsekvenser for projektets gennemførelse
- Forhøjes som konsekvens af projektet
- Sænkes som konsekvens af projektet
- Skaber yderligere risici eller muligheder.

Derefter følger en kortlægning af mulige årsager, deres placering af forekomst og hvem der i byggeriet, der har det formelle ansvar.

Vurdering af hyppighed og konsekvens, som enten må ske ud fra en intuitiv forestilling, erfaringen eller eksperterens beregninger. Der vurderes både på hyppigheden, dvs. hvor ofte man kan forvente, at en given hændelse vil ske, som på konsekvensen i form af en alvorskategorisering fx i kroner eller tab.

Det er en meget anvendt metode, at sætte disse vurderinger ind i et matrixskema, hvor man så samtidig kan fastlægge sit acceptniveau. Acceptniveauet bør samtidig afspejle de værdier og ønsker, som er sat for projektet.

Rapporten angiver videre, at det er svært at få et solidt overblik over byggeriets risikomiljø og at man generelt ikke har et overblik over hvilke skader og risici, der forekommer. Det skyldes bl.a. at det, der skete i går, er glemt i dag, hvor der er nye problemer, hvorfor problemerne kun sjældent bliver dokumenteret.

Rapporten har også øje for, at hændelser som fører til skader, overvejende forekommer i udførelses- og driftsfaserne, men at de lige så ofte kan henføres til beslutninger og handlinger, der er foretaget tidligere i byggeprocessen.

Undervejs gennem byggeprocessen indbygges der flere og flere risici af de aktører, som deltager i processen. Nogle af disse risici vil udmønte sig i hændelser og skader, men ikke nødvendigvis i forbindelse med den ansvarlige aktørs arbejde.

Fragmenteringen og suboptimeringen i byggeprocessen betyder, at det ofte kan være besværligt at få behandlet risici ved kilden.

2.5 Når bygherren går foran

Denne rapport indeholder erfaringer med konsekvente krav til arbejdsmiljøet i projekterings- og udførelsesfasen fra Forsvarets Bygningstjeneste, 2002. Erfaringerne viste blandt andet, at det kræver viden og et personligt engagement hos mellemledere og håndværkere, klare procedurer for kontrol og sanktioner samt ikke mindst at bygherren holder konstant fokus på arbejdsmiljøet i hele byggeprocessen.

Rapporten definerer en "foregangsbygherre", som en bygherre der stræber efter det bedst mulige arbejdsmiljø for de udførende på byggepladsen. Jo tidligere arbejdsmiljøet bliver inddraget i planlægningen, desto større muligheder er der for at forebygge ulykker og belastninger under byggeriet.

Forsvarets bygningstjenestes model består af en vejledning med forslag til målsætning, krav, virkemidler og dokumentation, som en bygherre kan benytte sig af. Rapporten findes på www.bar-ba.dk.

Modellens opstilling af mål for arbejdsmiljøindsatsen er udmøntet i, at der ikke skal opstå alvorlige ulykker, ingen manuelle tunge løft, minimal støvbelastning, minimal støj- og vibrationsbelastning, minimal udsættelse for stoffer og materialer, samt at arbejdsmiljøet skal behandles på alle planlægnings- og koordinationsmøder.

Opgaver og virkemidler i byggeriets faser består primært i at de projekterende, rådgivende og udførende skal kunne dokumentere at de bruger metoder, som sikre at projekteringsarbejdet og udførelsen bliver gennemført i overensstemmelse med de fastsatte mål, samt at de skal kunne dokumentere at de har erfaringer med arbejdsmiljøarbejdet.

Det påpeges, at udbudsmaterialet til entreprenørerne skal indeholde bygherrens mål og ambitioner for arbejdsmiljøet og at de skal skrives ind i kontrakten, samt at det er vigtigt at bygherren er synlig i såvel projekterings- som udførelsesfasen.

Eksempler på erfaringer er at byggelederne er vigtige for implementeringen af konceptet, men at de ikke er klædt på til opgaven, samt at modellen kræver et stærkt ejerskab til arbejdsmiljøarbejdet også hos håndværkerne. Der er anbefalinger på at skabe interesse hos håndværkerne og forslag til, at der er metodefrihed for at fastholde engagementet. Det anbefales endvidere, at der afholdes workshops for projekterende og rådgivere, hvor man kan endevende arbejdsmiljøhensynet i det projekterede arbejde.

I den forbindelse måtte man erkende de projekterendes manglende kompetencer på området. De har svært ved at få ideer til arbejdsmiljørigtig projektering og at for få af dem har konkret byggepladserfaring og mangler generel viden om arbejdsmiljø.

2.6 Sammenfatning

2.6.1 Typen af byggeri

Der ligger en naturlig opfattelse af, at der bør skelnes imellem forskellige former for byggeri. I første omgang skal der anvendes den 3-delning, som er givet i rapporten om bygherren som forandringsagent, med de kombinationer de kan give. De 3 arketyper af byggeri bliver karakteriseret ved følgende:

- Brugsbyggeri –
- Unicabyggeri-
- Fast track byggeri

En væsentlig forskel imellem de 3 arketyper er omfanget af, hvor meget man ved på forhånd om byggeriets risici og dermed muligheden for at kunne forberede sig. Der er tydeligvis også stor forskel på, hvornår projekteringsmaterialet er færdigt og omfanget af ændringer undervejs, som løbende skal vurderes og tilpasses den planlægning, der foreligger, eller endda løbende skal tilpasses for at tage højde for ændringerne.

2.6.2 Bygherren og idé-oplægget

Det ligger klart, at der er store krav til, hvordan bygherren inddrager arbejdsmiljøet i sin prioritering af byggeriet i såvel mål, som værdi og dermed også i forhold til alle efterfølgende aktiviteter.

Endvidere er det væsentligt, hvordan disse mål og værdier bliver omsat til aktiv handling i såvel udbudsmaterialer og kontrakter.

Bygherrens valg af rådgivere og projekterende er yderligere tegn på, hvilken vægt arbejdsmiljøet reelt har fået, lige som hans valg af arbejdsmiljøkoordinator, samt tilstedeværelse af kompetencer og engagement.

2.6.3 Rådgiverne og design/projekteringsfasen

Risikostyringen giver os her en indgang til at se på hvilke hensyn, beslutninger og handlinger, som rådgivere og projekterende kan tage i forhold til arbejdsmiljøet i forbindelse med deres design og projekteringsproces.

Som angivet under risikostyringen, så ser man først risiciene og konsekvenser af de beslutninger, der er truffet i forbindelse med udførelsen af et byggeri og dets ibrugtagning. Og meget ofte så gør man de samme fejlbeslutninger igen og igen, dels fordi man vælger at takle risiciene på byggepladsen og derfor ikke får fortalt om problemerne bagud i systemet, dels fordi det kan være vanskeligt at få peget de sammenhænge ud, som i kombination har været årsag til risiciene jvf figur 14.

Forudgående beslutninger og handlinger:**Projektgranskning og udførelsen:**

Figur 14 illustrerer en analyseform mht. analyse af sammenhænge mellem forudgående handlinger til risici og deres konsekvenser

En metode til en sådan analyse er butterflymetoden, som er udviklet i forbindelse med analyse af ulykker og større risici. Metoden går ud på at identificere en farekilde og ud fra den analysere hvilken umiddelbar og bagvedliggende årsager, den kan have ud fra forudgående handlinger og beslutninger, samt en analyse af de mulige konsekvenser, den kan medføre i form af tab, samt tabenes alvor og hyppighed. I det gennemgåede materiale ser det ud som om, at der er sket meget lidt i form af sådanne analyser, og at arbejdsmiljørисici tidligst bliver identificeret i forbindelse med granskning af det færdige projekteringsmateriale, hvor man identificerer, om der forekommer særlige farlige risici til brug for plan for sikkerhed og sundhed.

2.6.4 Projektgranskningen og bygbarhed

Der er fra flere sider angivet, at der skal ske en projektgranskning både i forbindelse med byggeprogrammet og senere med det projekterede materiale. Denne granskning har flere formål og det er vel her, der sker den professionelle vurdering af de risici, som projektet rummer. Som angivet under punktet om risikostyring, så er der ganske mange typer af risici, der skal overvejes. Almindeligvis er det det byggetekniske, der bliver set på samt bygbarheden, men heri ligger samtidig en lang række andre typer af risici gemt og spørgsmålet er, om de bliver trukket frem og vurderet konkret.

Til brug for en vurdering heraf, skal rækken af lister over risikokilder anvendes. Samtidig skal der ske en vurdering af muligheden for at synliggøre disse risici og hvilken erfaring og kompetence, der skal være til stede for at se, vurdere og anviser løsninger.

2.6.5 Forberedelse af udførelsen

Langt det meste af det materiale, der forefindes i tilknytning til arbejdsmiljøet, er knyttet til planlægning og gennemførelse i forbindelse med udførelsen. Dette skyldes klart opmærksomheden på, at det er her risiciene kommer til udtryk i form af sine konsekvenser. Vigtigt er det derfor, at rådgivere og

projekterende forbereder og planlægger, hvordan udførelsen skal ske og vælger entreprenører ud fra disse valg. Forberedelsen omfatter især følgende punkter:

- Organisering, hvor man må se på involvering af alle aktører, ansvarsfordeling, mødestruktur, koordineringsformer
- Proces og samarbejde, hvor man må se på om processerne inden for konceptet for trimmet byggeri anvendes og med hvilken gennemslag og effektivitet
- Plan for sikkerhed og sundhed, hvor man må se på dets indhold, løbende justering og tilpasning, samt dets opfyldelse
- Kontrol og opfølgning, hvor man må se på hvilken kontrol der effektueres for at opretholde målene, hvordan de løbende problemer løses eller ikke løses, hvordan der bliver fulgt op på planer, beslutninger og tilpasninger undervejs i forløbet

2.6.6 Projektering og ændringer undervejs i udførelsesforløbet

Mange risici opstår på trods af alle gode intentioner og planer, men fordi der sker forandringer undervejs i byggeriets udførelse eller fordi projekteringen først sker undervejs i udførelsesfasen, hvor man så ikke får mulighed for at få tænkt ændringer og tilpasninger ind i en arbejdsmiljømæssig helhed. Det er en del af de betingelser, som dansk byggeri lever under, men det er også en nødvendighed, især i forbindelse med Unica byggeri, hvor ændringer og tilpasninger er en del af konceptet. Det bør ikke være en hindring at få taget højde for risici, men det stiller krav til:

- Inddragelse af de udførende i projekteringsarbejdet
- God koordinering og kommunikation imellem aktørerne
- En helhedstænkning i projekteringen
- Granskning af forandringerne før de sættes i værk
- Sikring af at tidsplaner og ressourcetildelingen modsvarer ændringerne

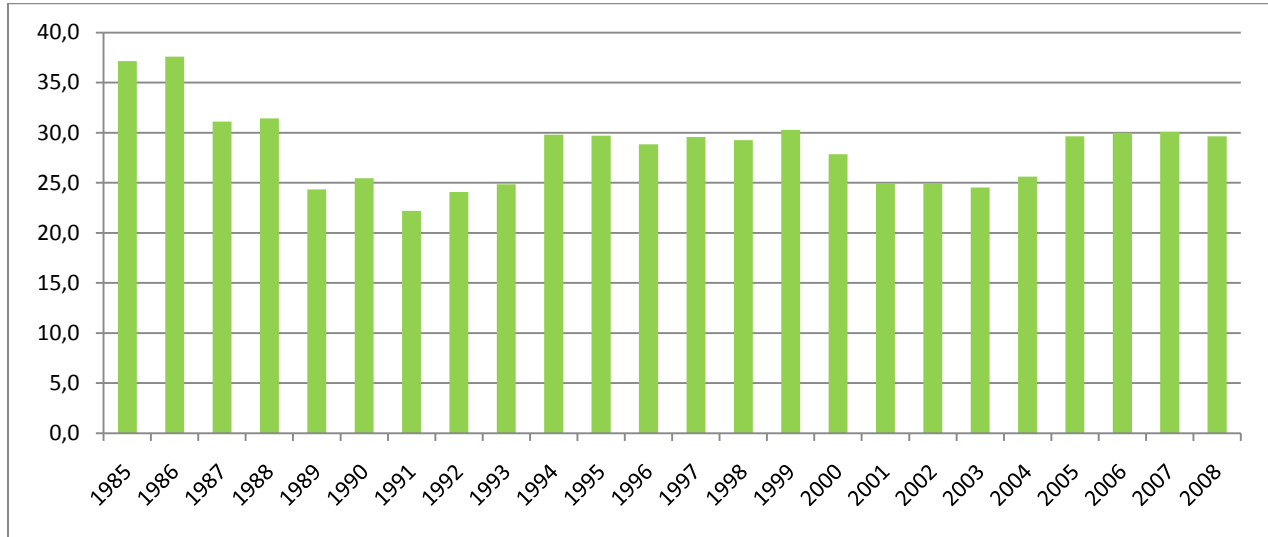
Der bør desuden afholdes startmøde på byggepladsen med gennemgang af sikkerhedsplanen for hver enkelt entreprise med deltagelse af entreprenør og ansatte. Bygherren skal også sørge for koordinering af de fælles sikkerhedsforanstaltninger og gennemføre runderinger efter behov og ved sikkerhedsmøderne. Det angives endvidere, at der bør udarbejdes en arbejdspolitik med bl.a. følgende indhold:

- Ønsker til rådgivers dokumentation for nødvendig arbejdsmiljømæssig ekspertise
- Krav om gennemførelse af projektgranskning af sikkerhed og sundhed ved byggeriet, såvel indledende som løbende gennem projektet.
- At der i det enkelte byggeprojekt laves en arbejdsbeskrivelse af koordinatorens opgaver i byggeperioden, herunder i hvilket omfang koordinatoren har beføjelser til at sikre sig, at aftalt sikkerhedsarbejde bliver udført.
- At der ved komplekse eller større byggerier udpeges en særlig gennemslagskraftig, engageret og erfaren sikkerhedskoordinator.
- At der ved større og komplekse byggerier pålægges arbejdsgiverne, at der udarbejder sikkerhedsprocedurer, som kan indarbejdes i "Plan for sikkerhed og sundhed".

3. BYGGEBRANCHENS VÆSENTLIGSTE RISICI

3.1 Forekomst af arbejdsulykker i byggesektoren

Der arbejder ca. 170.000 mennesker med byggeri i Danmark, dog med nogen variation år til år. Følgende figur 15 viser frekvensen på anmeldte arbejdsulykker igennem de sidste 20 år til Arbejdstilsynet

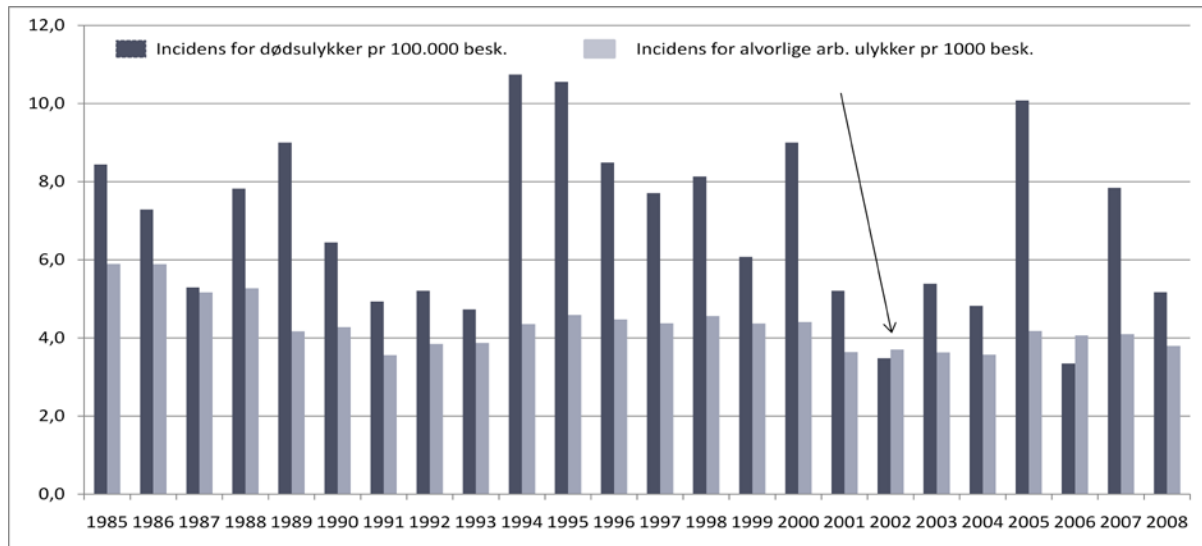


Figur 15 viser udviklingen i anmeldte arbejdsulykker til Arbejdstilsynet fra Byggebranchen i perioden 1985-2008

Det er alment kendt, at der hersker en vis underrapportering af de arbejdsulykker, som forekommer. Registreringer på skadestuerne giver udtryk for at denne underrapportering i byggesektoren er på omkring de 50 %.

I Danmark har frekvensen for dødsulykker i byggesektoren varieret fra år til år på mellem 4 og 10 pr. 100.000 arbejdstagere, med et gennemsnit på 6 pr. 100.000 arbejdstagere over de sidste 20 år. Til sammenligning er det nationale gennemsnit for alle brancher lige knap 2 pr. 100.000 arbejdstagere. Frekvensen for alvorlige ikke dødelige ulykker ligger på 4. pr 1000 arbejdstagere, til sammenligning med det nationale gennemsnit for alle brancher, der ligger på under 2 pr. 1000 arbejdstagere (Jørgensen 2008).

Følgende figur 16 viser udviklingen i ulykkesfrekvens for dødsulykker og alvorlige ulykker i byggesektoren for perioden 1986-2008.



Figur 16 viser udviklingen i ulykkesfrekvens for dødsulykker og for alvorlige ulykker indenfor byggebranchen i perioden 1986-2008

Følgende tabel viser kombinationen af skadernes alvor og den type af ulykke, der er sket. Tabellen omfatter anmeldte arbejdsulykker over en 10 årig periode 1993-2002, hvor disse oplysninger er tilgængelige:

Skade alvor	Ulykker med brug af håndværktøj	Ulykker ved brug af arbejdsmaskiner	Ulykker ved brug af transportudstyr	Ulykker ved manuel håndtering af genstande	Fald ulykker	Udskridning og fald af genstande, materialer	Voldsulykker	Trafikulykker	Andre ulykker	Total
Dødsulykker	2	9	20	1	32	15	0	25	16	120
Alvorlige ulykker	534	682	554	560	2483	875	13	124	912	6737
Andre ulykker	5193	2594	1583	8233	10.106	2574	100	520	6407	37.310
Total	5729	3285	2157	8794	12.621	3464	113	669	7335	44.167

- Dødsulykkerne er primært forårsaget af fald og ved brug af transportmidler enten i trafikken eller på byggepladsen.
- De alvorlige ulykker og andre ulykker er forårsaget af meget forskellige aktiviteter og hændelser, men fald er en primær årsag fulgt af manuel håndtering.
- Fald i samme niveau er i reglen sket på veje og pladser på byggepladsen efterfulgt af fald på stiger, på stilladset eller i bygninger.
- Fald til lavere niveau sker hovedsagelig fra stiger efterfulgt af stilladser og på tredjepladsen fald fra tage eller dele af bygninger.
- Den manuelle håndtering omfatter primært håndtering af bygningsmaterialer, derefter emballage og på tredjepladsen håndværktøj.
- De arbejdsmaskiner, der forårsager flest ulykker, er rundsaven.
- Det transportmateriel, der forårsager ulykker, er enten kraner og andet løfteudstyr, samt brug af trucks og varebiler.⁴

⁴ Det tilsyneladende ufarlige, Arbejdstilsynet, 2003, www.at.dk, København

De ulykker, der registreres i byggesektoren, er primært dem, der sker i forbindelse med udførelsen af byggerierne. Der er i den forbindelse en registrering af hvilke detailbrancher, som ulykkerne især sker for.

Følgende tabel viser de detailbrancher, som især har anmeldt arbejdsulykker inden for byggesektoren. Tallene er gennemsnitstal for perioden 1998-2002 og som tidligere angivet repræsenterer godt 50 % af de der faktisk sker. Dog anses det for, at alle dødsulykker er registreret.

Detail brancher ud fra NACE 4 cifre	Frekvens for dødsulykker pr 100.000 arbejdstagere	Frekvens for alle ulykker pr 1000 arbejdstagere
4521 Entreprenører	8	34
4525 Murerfirmaer	3	27
4531 El installatører	4	23
4533 VVS	3	29
4542 Tømrerfirmaer	10	28
4544 malerfirmaer	5	13
Andre byggefag	5	19
Total	6	27

Entreprenørerne har tydeligt den højeste generelle risiko, mens tømrerne har de farligste job i forhold til dødsrisikoen.

Følgende tabel viser de samme ulykker for detailbrancherne som ovenfor, men er her fordelt på typen af ulykker.

	Brug af håndværktøj	Brug af arbejdsmaskiner	Brug af transportudstyr	Manuel håndtering af genstande	Fald	Udskridning og nedfald	Vold	Trafik	Andre typer	Total
4521 Entreprenører	916	498	505	1.775	2.430	618	29	112	1.287	8.170
4525 Murerfirmaer	150	69	120	435	696	195	6	24	318	2.013
4531 El installatører	406	211	123	529	949	232	20	98	616	3.184
4533 VVS	433	253	88	621	676	191	3	45	439	2.749
4542 Tømrerfirmaer	700	393	102	825	1.216	370	3	58	605	4.272
4544 malerfirmaer	89	25	26	203	345	104	1	24	155	972
Andre byggefag	165	91	53	225	358	101	4	26	186	1.209
I alt	2.859	1.540	1.017	4.613	6.670	1.811	66	387	3.606	22.569

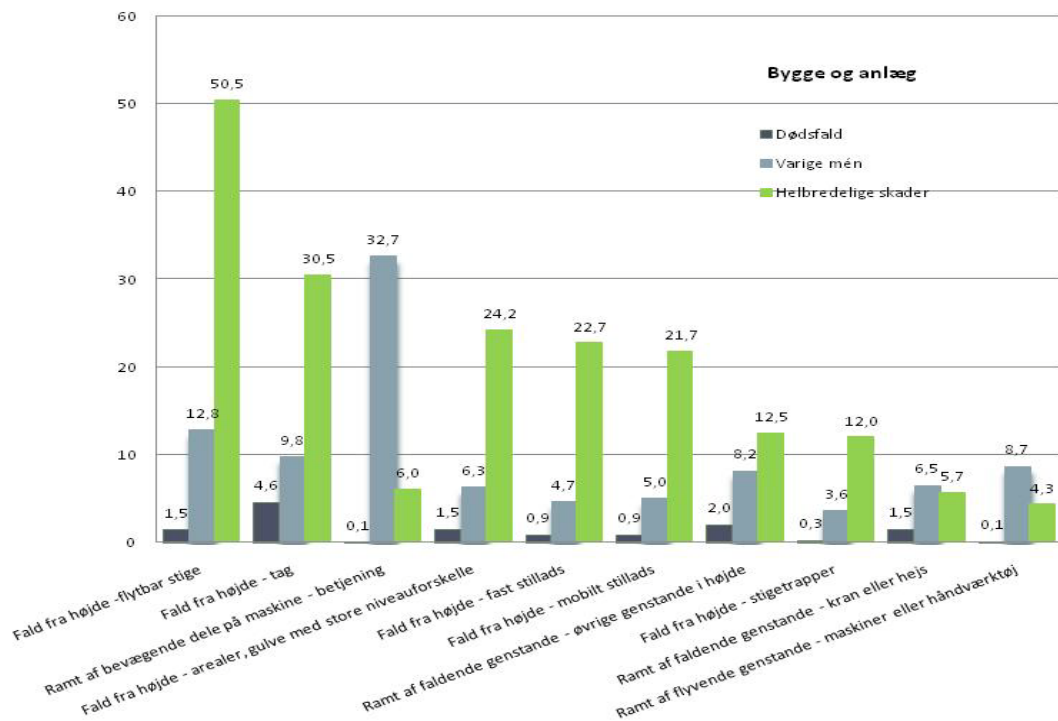
Igen kan man se, at fald er et generelt risikoproblem for alle detailbrancher, men dog især for entreprenørerne og tømrerne, ligesom det gælder for manuel håndtering.

Selvom der fortsat er mange ulykker ved brug af teknisk udstyr som håndværktøj, arbejdsmaskiner og transportudstyr, så er det åbenlyst, at andre situationer skaber de største risici.

Et Hollandsk projekt (WORM 2009) har udviklet et datasystem, der kan vise den reelle risiko for blandt andet forskellige brancher, herunder også byggebranchen. Figur 17 viser de risici, som er de væsentligste i byggebranchen mht dødsrisikoen, risiko for invaliditet og risiko for andre alvorlige men helbredelige skader.

Arbejde på stilladser, stiger og tage repræsenterer de høje risici sammen med risici i højde på andre måder. Men også det, at færdes på uhensigtsmæssige overflader, der ikke er holdt rene og ryddelige, rummer store risici for ulykker. Hvis man så samtidig skal håndtere manuelt materialer, værktøjer mv. og holde øje med køretøjer og andre kørende transport, der hvor man færdes, så kan man undre sig over, at der ikke sker flere ulykker, end der faktisk gør.

Det er også værd at bemærke, at de temaer, der udgør en stor del af listerne over særlig farlige risici jf. tidligere afsnit, faktisk ikke giver anledning til væsentlige ulykker. Dette skyldes, enten at man er i stand til at tage de nødvendige forholdsregler eller at de forekommer sjældent.



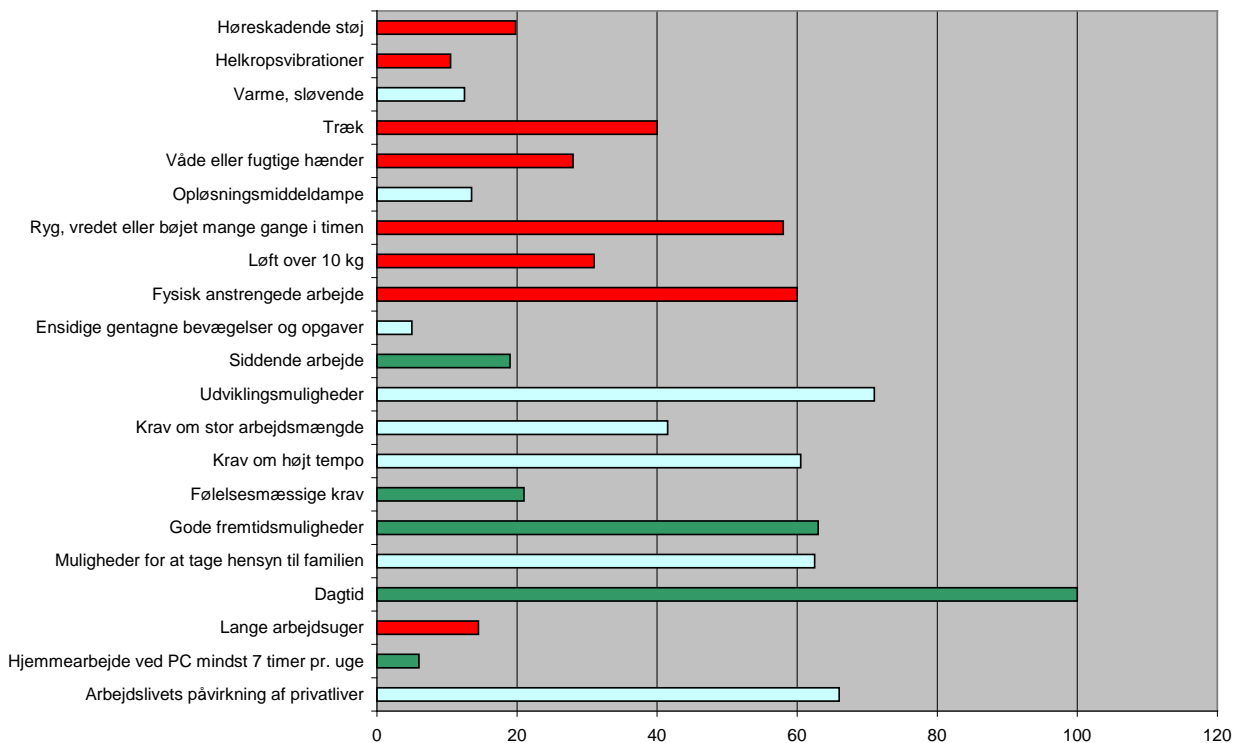
Figur 17 viser resultatet af den reelle risiko for død, invaliditet og andre alvorlige skader indenfor byggeri i forhold til risici (WORM 2009).

3.2 Forekomst af helbredsmæssige konsekvenser indenfor Bygge og Anlæg i Danmark

Der skal her anvendes 3 sæt af informationskilder. Dels oplysninger fra anmeldte arbejdsbetingede lidelser til Arbejdstilsynet i perioden 2003-2008, dels oplysninger fra overvågningsrapporten udarbejdet af det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø i 2005 figur 18, dels vejledning til Arbejdspladsvurdering indenfor byggeri fra BAR- BYG's hjemmeside.

Anmeldte arbejdsbetingede lidelser indenfor Byggeri	Anmeldeår					
Incidens pr 10.000 besk.	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Muskel og bevægeapparatsskader	16,5	23,1	29,7	30,6	27,8	27,8
Øresygdomme	5,0	9,3	6,5	6,7	5,5	6,8
Psykiske sygdomme	0,2	0,7	0,9	1,3	1,8	1,0
Hudsygdomme	2,2	2,3	3,0	3,2	3,9	3,5
Sygdomme i åndedrætsorganer	1,6	2,5	1,8	3,0	2,5	1,9
Sygdomme i nervesystemet	1,4	2,8	3,0	2,5	1,9	2,1
Kræftsygdomme	0,4	1,7	0,9	1,5	1,0	1,2
Andre sygdomme og uoplyst	2,4	3,2	2,7	4,6	2,6	2,4
I alt	29,6	45,7	48,7	53,4	46,9	46,6

Denne oversigt viser de anmeldte arbejdsbetingede lidelser til Arbejdstilsynet i perioden 2003-2008 indenfor bygge og anlægs sektoren opgjort i antal anmeldelser pr 10.000 beskæftigede



Figur 18 viser brancheprofilen for bygge og anlægs sektoren mht. arbejdsmiljøpåvirkningen. Fra "Publikation om Arbejdsmiljø i Danmark 2005 – et overblik fra den Nationale Arbejdsmiljøkohorte" (Burr, H. et al 2006).

Figur 18 viser en brancheprofil for bygge og anlæg. Den røde farve angiver de påvirkninger, hvor branchen har en negativ afvigelse fra andre brancher. Den lyseblå farve angiver de påvirkninger, hvor branchen ligger på niveau med andre brancher og den grønne farve angiver, hvor branchen ligger bedre end andre brancher.

Om Bygge og anlæg angiver rapporten, at der er mange inden for bygge og anlæg har gener fra høreskadende støj. De har også ofte et arbejde, som indebærer helkropsvibrationer, ophold i sløvende varme eller træk og indånding af dampe fra opløsningsmidler. Høj fysisk aktivitet, tunge løft og arbejde med rygge enten vredet eller bøjet er andre vilkår der præger branchen.

3.3 Arbejdstilsynets vejviser for Bygge og Anlæg

Arbejdstilsynets Arbejdsmiljøvejviser⁵ angående opførelse og nedrivning af byggeri giver oplysninger om de risici, som man fra myndighedens side mener, er de væsentlige. Det drejer sig om følgende:

Ulykkesrisici i form af:

- Manuel håndtering
- Fald og snublen i samme niveau
- Fald til lavere niveau, gennemstyrtning og nedstyrtning
- Brugen af håndværktøj, maskiner og anhugning
- Nedfaldende bygningsdele

Ergonomiske risici i form af:

- Belastende træk og skub
- Belastende arbejdsstillinger og arbejdsbevægelser
- Fysisk anstrengende arbejde

Psykisk arbejdsmiljø i form af:

- Stor arbejdsmængde og tidspres
- Ringe indflydelse på eget arbejde
- Manglende social støtte, konflikter og mobning
- Mangel på information ved væsentlige ændringer
- Traumatiske hændelser

Støj i form af:

- Vedvarende støj
- Kort, kraftig støj (impulsstøj)
- Rummets akustik

Hånd-arm vibrationer

Kemi og støv i form af:

- Træstøv
- Kvartsstøv
- Asbest
- Cement, mørtel og syre
- Lim, skum og fugemasse

3.4 Projektera för bättre Arbetsmiljö (Bie Hendered)

Der er her tale om en svensk udarbejdet håndbog fra 1993, som blev udarbejdet i forbindelse med love og regler for bygherrer og projekterende i Sverige. Bogen begrundet, hvorfor det er vigtigt at indtænke

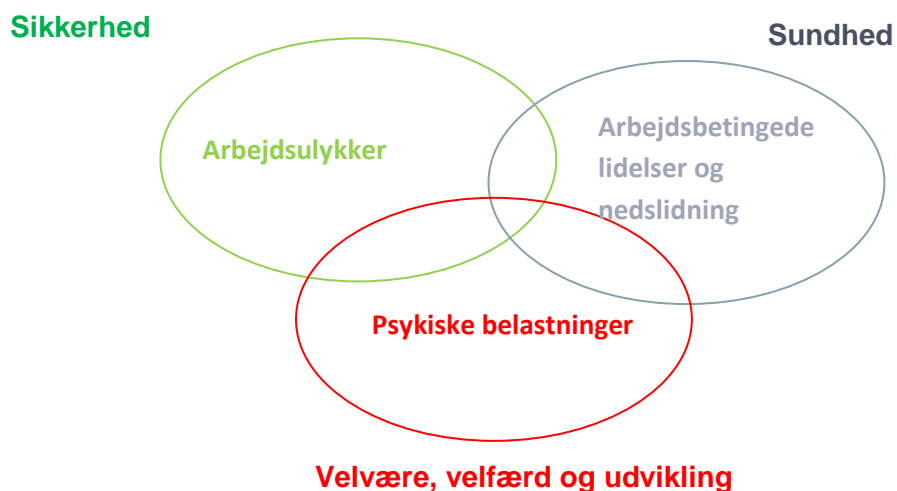
⁵ Arbejdstilsynet i Danmark, 2008, Opførelse og Nedrivning af Byggeri, www.at.dk, København

sikkerhed og kvalitet i projekteringsarbejde, og gennemgår derefter en række af de væsentlige risici, som forekommer i udførelsesfasen, som man kan tænke over i projekteringen. Det drejer sig bl.a. om:

- Fald til lavere niveau,
- Faldende genstande og udskridninger,
- God plads til at arbejde på, både i højde og bredde
- Tunge og uhåndterlige produkter
- Støj og vibrationer
- Dampe og støv fra stoffer og materialer
- Brandrisici

3.5 Risici der især skal sættes fokus på i design

En systematisk opstilling af de risici, designerne skal have i tankerne, når de skal lave deres arbejde kan som et minimum være et overblik over de mest almindelige arbejdsmiljøpåvirkninger i arbejdsmiljøet. Disse listes i det følgende.



Figur 19 illustrerer de tre arbejdsmiljømæssige områder, der bør indgå i en risikovurdering

Der er en grundlæggende forskel imellem årsager og forebyggelse for de 3 store grupper af arbejdsmiljøpåvirkninger og konsekvenser omend disse 3 områder i forskellig omfang er overlappende og integrerede indbyrdes.

3.5.1 Ulykkers umiddelbare årsager og risikotyper

De grundlæggende hændelser, der fører til ulykker og deres måder at forvolde skade på er listet i følgende skema:

Skadehændelse	Skademåde
<ul style="list-style-type: none"> • Brug af håndværktøj • Brug af stationære maskiner • Brug af mobile maskiner • Intern transport • Manuel håndtering • Fald og snublen i niveau • Fald til lavere niveau • Nedfald og udskridning • Vold • Brand og eksplosion • Kemiske udslip • Elektricitet, stråling, lyd, lys • Mangel på ilt 	<ul style="list-style-type: none"> • Stikke sig, skære sig • Klemme sig • Blive mast imellem eller under • Støde imod, blive ramt af • Overbelastning af kroppen • Få noget ned over sig • Blive begravet under • Blive kvalt • Blive forgiftet • Få strøm igennem sig • Blive blændet • Blive udsat for trykbølge • Blive forbrændt

Typen af ulykkesrisici:

A. Underlag, hvor der færdes, arbejdes:

1. Arbejde i højde/fald

Flytbare stiger, faste stiger, trappestiger, mobilt stillads, fast stillads, op/ nedtagning af stillads, tage, områder med niveauforskelle, faste platforme, mobile platforme, lad, førerhus på køretøj, andet

2. Arbejde i niveau/fald

Færden nær huller, fordybninger, fald på gulv, arealer, fald på trappe, færden i niveau – overbelastning ved fx snublen, vriden om mv.

B. Omgivelser hvor der færdes, arbejdes ved/nær:

3. Faldende genstande

Kraner og hejse, Mekaniske løfteudstyr, lastning på køretøjer, tab, fald af genstand, andet fx lagre, opbevaring

4. Flyvende genstande

Flyvende genstande fra bearbejdning, Flyvende genstande fra sammenpresning

5. Rammer imod, imellem, af

Ramt af køretøj, Ramt af vindblæste genstande, Ramt af rullende, glidende genstande, Ramt af andres håndværktøjer, Ramt af andres byrder, objekter, Nær hængende, svingende genstande, Mast imellem eller i mod, Ramme ind i objekter

6. Udskridning af materialer

Færden ved ophobede materialer

7. Aggression

Fra mennesker, Fra dyr

C. Hvad der arbejdes med/ved:

8. Tekniske hjælpemidler

Håndværktøj, Pasning af maskine, Vedligehold af maskine, Klargøring af maskine, Rengøring af maskine

9. Køretøj

Mistet kontrol af køretøj

10. Elektricitet

Arbejde med elektrisk udstyr, Arbejde med elektricitet

11. Varme, kulde

Varme og kolde overflader, Varmt arbejde

12. Kemi i forhold til

Åbne containere, lukkede containere, tilsætte/fjerne/ åbner container, Transport af container, Lukker container

13. Løfte, byrder

Overbelastning, tunge løft

D. Omgivelser af særlig farlig karakter:

14. Højspænding

Arbejde med højspænding

15. Ild, brand

Arbejde nær åben ild, Slukning af brand

16. Manglende ilt, inkl. ophold bær vand,

Arbejde i lukkede rum, Arbejde med åndedrætsværn, Arbejde i, på under vand, Arbejde nær vand

17. Eksplosion,

Fysisk eksplosion/overtryk, Eksplosionsfare - dampe, gasser, Eksplosionsfare - dampe, gasser, Eksplosionsfare – støv, Eksplosiver, Eksplosionsfare - exoterme reaktioner

3.5.2 Arbejdsbetingede sygdomme

De grundlæggende eksponeringskilder og konsekvenser blandt arbejdsbetingede sygdomme er listet i følgende skema.

Eksponeringer	Sygdomme og nedslidning
<ul style="list-style-type: none"> • Kemikalier, opløsningsmidler • Støv, røg, dampe • Isoleringsfibre • Forurening • Ensidige, gentagne bevægelser • Tunge løft • Akavede stillinger • Træk, skub • Hårdt fysisk arbejde • Støj og vibrationer • Klima, temperaturer, fugtighed • Mikroorganismer 	<ul style="list-style-type: none"> • Hjerneskader pga opløsningsmidler • Cancer pga kemikalier, støv, røg mv. • Andre lungelidelser • Hudlidelser • Allergier, luftveje, hud • Bevægeapparats sygdomme • Høreskader pga af støj • Graviditetsskader pga. kemikalier, byrder mm

3.5.3 Psykisk arbejdsmiljø

De grundlæggende årsager og konsekvenser i det psykiske arbejdsmiljø er listet i følgende skema.

Risici i det psykiske arbejdsmiljø	Psykiske konsekvenser
<ul style="list-style-type: none"> • For lave eller for høje krav • Ringe indflydelse på eget arbejde • Ringe kollegial eller ledelsesmæssig støtte • Traumatiske begivenheder • Arbejde med mennesker • Skifteholdsarbejde, skiftende arbejdstider • Fysiske forhold • Dårlig ledelse • Uoverensstemmelser og konflikter Manglende belønning • Manglende mening i arbejdet • Manglende forudsigelighed ved væsentlige ændringer • Job usikkerhed • Overvågning af medarbejdere • Manglende udviklingsmuligheder • Mobning og seksuel chikane 	<ul style="list-style-type: none"> • Stress • Lav selvværd • Forhøjet blodtryk • Ringe udvikling • Nedsat modstandsstyrke • Nedtrykthed • Angst

4. HVAD ANBEFALER BYGGERIETS EGNE ORGANISATIONER

4.1 Bygherreforeningen

Bygherreforeningen udarbejdede i juli 2005 en fælles målsætning for dansk byggeri i et samarbejde med Danske Arkitekt Virksomheder, Foreningen for Rådgivende Ingeniører og Branchearbejdsmiljørådet for byggeri. Det fælles værdigrundlag fik følgende ordlyd:

Kun når alle parter, som har pligter efter arbejdsmiljøloven – bygherrer, projekterende og rådgivere, leverandører, arbejdsgivere, ledere og arbejdstagere – hver især lever op til deres forpligtigelser, og i et aktivt samarbejde medvirker til et projekts udførelse, er det muligt at skabe en høj arbejdsmiljøstandard på de danske bygge- og anlægspladser.

Det er således en fælles opgave at skabe rammerne for det gode arbejdsmiljø, der har afgørende betydning for

- *Den ønskede minimering af antallet af arbejdsulykker og skader, samt*
- *produktiviteten, kvaliteten, prisen og levetiden i det færdige byggeri, idet projekterne derved kan udføres uden fordyrende forsinkelser.*

Derudover angiver værdigrundlaget, at de forskellige parter i den sammenhæng skal sikre, at de dels har en arbejdsmiljøpolitik, som kan sikre at området prioriteres, dels at de hver især har kompetencer, viden og evnerne til at gennemføre denne politik.

På bygherreforeningens årsmøde 2009 fremhævede formanden blandt andet at man har den opfattelse af at sikkerhedskoordinatorerne skal være uafhængige af projekteringsledelsen, professionelle og have ansvar. Dette skal ses i relation til den nye lovgivning, som har virkning fra 1. januar 2009 jf. afsnit 7.

4.2 Branchearbejdsmiljørådet for Byggeri

Branchearbejdsmiljørådet for Byggeri har udarbejdet en lang række hjælperedskaber til byggeriet. Herunder skemaer til både kortlægning af arbejdsmiljøforhold og handleplaner. Disse foreligger både på et generelt niveau, som for mere specifikke opgaver og faggrupper i byggeriet. Kortlægningsværktøjerne er opdelt med følgende punkter:

- Fysiske forhold
- Ergonomiske forhold
- Psykiske forhold
- Kemiske forhold
- Ulykkesfarer
- Sygefravær

”Byggeprocessen og arbejdsmiljøet” er en hjemmeside, hvor man meget struktureret gennemgår byggeriets faser for aktører, roller, styringsmodeller, organisering, kortlægning, konkrete eksempler og meget andet.

På denne hjemmeside kan man finde en lang række gode råd og eksempler på, hvordan nogen har søgt at inddrage arbejdsmiljøet i de konkrete faser.

Der er blandt andet gjort meget ud af såvel idéfasen, byggeprogrammet og forslagsfaserne, hvor et byggeris værdi, mål, tid og økonomi bliver fastlagt. Grundlaget herfor er, at kun hvis bygherren i sit værdigrundlag fastlægger, at arbejdsmiljøet skal indtænkes i alle byggeriets faser med en vis vægt, er det muligt at få skabt en prioritering heraf.

Det betyder, at så vil krav om et hensyn til arbejdsmiljøet såvel i projekteringen, udførelsen som i driftsfasen, skulle indgå i kontrakter og aftaler.

I idéfasen fastlægges mål og værdier, mens det er i programfasen, man fastsætter byggeriets kvalitet og laver funktionsbeskrivelser. Det er i denne fase, der træffes beslutninger om byggeriets omfang, funktionalitet, kvalitet, miljø, æstetik, tid og økonomi. Det er desuden i denne fase, man beslutter hvilke tiltag, der skal gennemføres for at sikre arbejdsmiljøet både i det færdige byggeri som under opførelsen. Her lægges der primært vægt på planlægningen af byggepladsen.

Tilsvarende er der sat fokus på udarbejdelse af en projektmanual, hvor der peges på koordinering under projekteringen og på planlægningen af byggepladsen, herunder koordinering og håndtering af arbejdsmiljøet under opførelsen. I den sammenhæng er der oplysning om de væsentlige arbejdsmiljøproblemer ved forskellige faggrupper i udførelsen.

Der skelnes mellem en forslagsfase og en projektfase. Det er i forslagsfasen, man fastlægger alle principielle beslutninger om det færdige byggeris ydre fremtræden, bygningsdisponeringen, konstruktions-, materiale- og installationsvalg. Hermed er der allerede fastlagt under hvilke forhold og med hvilke materialer, der skal arbejdes med i udførelsen. I projektfasen sker der en præcisering af, hvordan byggeopgaven skal løses, herunder valget mellem konstruktionsprincipper og fremgangsmåder, som fuldstændig fastsætter de rammer for arbejdsmiljøet, som skal takles i forbindelse med selve udførelsen. Det er også i denne fase, at der udarbejdes en plan for byggepladsen og en plan for sikkerhed og sundhed.

Overgangen til udførelsen er endvidere beskrevet ved, at der gennemføres produktionsgranskning med en risikovurdering af opgaverne, der skal udføres, samt en processtyring og en plan for koordineringen af sikkerhed og sundhedsarbejdet.

4.3 Entreprenørskolens ”Arbejdsmiljø i dansk byggeri”

Denne publikation forholder sig direkte til bekendtgørelsernes ordlyd, dog i en mere direkte formuleret form, som gør paragrafferne i loven nemmere at forstå og læse.

Indholdsmæssig omhandler den, hvem der har hvilket ansvar, samt krav til byggepladsens etablering og vedligeholdelse.

Ansaret for at tænke ”sikkerhed” ind i projekteringen, hæftes op på den projekterendes viden, erfaring, forudseenhed, fantasi og sunde fornuft.

4.4 Danske Arkitektvirksomheder-Arbejdsmiljørådgivning vedr. byggepladsen

Danske Arkitekter har udarbejdet en ydelsesbeskrivelse for arbejdsmiljørådgivningen vedrørende byggepladsen, maj 2009, som både omfatter byggherreansvar, ansvaret hos de projekterende og rådgivere, samt hos de udførende.

Vejledningen er i stort omfang en omskrivning og sammenskrivning af de relevante bekendtgørelser og vejledninger fra Arbejdstilsynet i et mere alment sprog og er et godt opslagsværk for hvilke opgaver og ansvarsområdet, der er pålagt parterne igennem hele byggeprocessen. Vejledningen indeholder desuden en lang opstilling af ydelsesbeskrivelser med angivelse af, hvilke der er lovpligtige for de rådgivende og projekterende.

4.4.1 Plan for sikkerhed og sundhed i projektering

Bygherren har en pligt til at sikre en koordinering af arbejdsmiljøet under planlægning og projektering af projektet. Projekteringsledelsen skal føre tilsyn med de projekterende, så det sikres, at de hele tiden opfylder deres arbejdsmiljøpligter. Tilsvarende gælder for underrådgivere.

Bygherren og hans rådgivere skal nøje planlægge og vurdere, hvordan byggepladsen skal indrettes og tage højde for en række aspekter, som omfatter forskellige typer af risici.

I forbindelse med tidsplaner og tilrettelæggelse af projektet skal der angives grundlaget for Plan for Sikkerhed og Sundhed, hvorledes de enkelte arbejder eller arbejdsfaser skal tilrettelægges i forhold til hinanden, så arbejdet kan gennemføres sikkerhedsmæssigt forsvarligt. Der skal her blandt andet tages højde for særlige risici og fastlæggelse af bestemte rækkefølger.

Endvidere skal der være en plan for fællesområderne på en byggeplads. Et fællesområde er et fysisk område, hvor der dagligt færdes personer fra mere end 1 arbejdsgiver. I planen skal der være en entydigt redegøres for, hvilke af byggesagens juridiske aktører der har ansvaret for etablering, vedligeholdelse, og fjernelse af arbejdsmiljømæssige foranstaltninger til fælles brug.

Der skal foreligge en klar organisering af brugen af fællesområder, herunder trafikale forhold, renholdelse, velfærdsforanstaltninger, færdselsarealer, processer med særlige risici, belysning, fælles installationer, lagerplads mv. Der skal desuden foreligge en kontrolprocedure, procedure for instruktion og vejledning, samt for beredskabet.

Endelig skal der løbende ske en granskning af projektet med fokus på arbejdsmiljøbelastninger og særlige risici, som kan forekomme i forbindelse med selve opførelsen af byggeriet.

4.4.2 Plan for sikkerhed og sundhed i udførelsen

Bygherrens pligter i udførelsen er at sikre en sikkerhedskoordinering, planlægning af sikkerhedsarbejdet, identifikation af relevante problemstillinger vedrørende sikkerhed og sundhed, samt adækvat tilsyn med hans pligter bliver opfyldt.

Hertil skal han udpege en sikkerhedskoordinator med de rette kvalifikationer. Sikkerhedskoordinatorens opgaver er blandt andet følgende:

- Afgrænsning af sikkerhedsforanstaltninger i fællesområder, såvel de faste som de løbende under byggeprocessen
- Deltage i projektgennemgangsmøder med hensyn til arbejdsmiljøforhold.
- Udarbejde, færdiggøre, ajourføre plan for sikkerhed og sundhed
- Varetage opgaver med sikkerhedsmøder med deltagelse af deltagelse af alle involverede arbejdsgivere og sikkerhedsrepræsentanter.
- Sørge for den løbende sikkerhedskoordinering med varetagelse af en lang række konkrete vurderinger, tilsyn og kontroller.
- Deltage i ajourføring af byggepladsplaner, så der hele tiden tages hensyn til sikkerheden.
- Løbende tilrettelæggelse af arbejdsprocesser og ajourføring af tidsplaner
- Ajourføring af kontrolprocedurer med sikkerhedsrunderinger.
- Gennemføre løbende kontrol og samordning af beredskabsforhold.
- Koordinering af projektændringer i forhold til PSS.
- Vurdering af arbejdsmiljømaterialer og APV fra entreprenørerne
- Opfølgning, kontrol og sikkerhedsrunderinger på byggepladsen
- Koordinering af brug af farlige stoffer og materialer
- Varetager forpligtigelser til myndigheder tilknyttet sikkerhed og sundhed.

4.5 Erhvervs og boligstyrelsens Bygherrevejledning

Denne vejledning angiver de generelle forskrifter og retningslinjer for statens byggevirksomhed. Heri angives at bygherren er forpligtiget til at sikre kvalitetsmæssige, samt miljø og arbejdsmiljømæssige forhold såvel i udformning som under udførelse af byggeriet. Det angives endvidere, at dette gælder i alle byggeriets faser og kan ske gennem tilpassede ledelsessystemer.

Det angives specifikt, at bygherren skal tage hensyn til miljø og arbejdsmiljø ved:

- At stille entydige krav til kvalitet, miljø og arbejdsmiljø for byggeriet – fx ved reference til kendte byggerier
- At et accepteret system for styring af kvalitet, miljø og arbejdsmiljø indgår i kriterierne for valg af projekterende rådgivere og entreprenører
- At bygherren sammen med de projekterende rådgivere udpeger særlige risici eller problemområder i byggeriet og følger op på disse
- At bygherren ved byggeriets planlægning fastlægger, hvordan der skal følges op på kravene til kvalitet, miljø og arbejdsmiljø.
- At det skal fremgå klart af aftalegrundlaget med rådgivere og entreprenører hvilke krav, der stilles til kvalitet, miljø og arbejdsmiljø, samt til rationel logistik på byggepladsen. Disse krav skal så vidt muligt være konkrete og målelige.

I forbindelse med gennemgangen af byggeprocessens faser indgår forholdet til såvel kvalitet, miljø og arbejdsmiljø. Det angives klart, at byggeriet skal kvalitetssikres og det skal blandt andet nærmere dokumenteres, at der er taget højde for miljø og arbejdsmiljø. Heri ligger blandt andet, at der er foretaget en dokumenteret granskning af såvel forslag som projekt. Det skal således kontrolleres om

projekt materialet lever op til samtlige krav og forudsætninger, og om det er fyldestgørende for det videre forløb.

I denne vejledning er der desuden givet anvisning på, hvad en Plan for Sikkerhed og Sundhed skal indeholde og som afviger på en række områder fra de tidligere beskrevne. Ifølge Erhvervs- og byggestyrelsen skal den blandt andet indeholde:

- Beskrivelse af sikkerhedsorganisationen og plan for sikkerhedsmøderne
- Eventuelt krav om samordning af beredskabs-, evakuerings- og øvelsesplaner.
- Tidsplan, der som minimum angiver, hvornår den enkelte entreprenør har arbejdsopgaver på byggepladsen og hvor lang tid, der er afsat til de enkelte arbejdsfaser.
- Redegørelse for byggepladsens indretning med adgangsveje, velfærdsfaciliteter, pladser til materialeoplæg, samt fællesområder. Redegørelsen skal tillige udpege de egenområder, hvor der udføres arbejdsprocesser, som indebærer særlige risici.
- Redegørelse for etablering samt kontrol og vedligehold af de tekniske installationer, herunder belysning på byggepladsen.
- Redegørelse for eventuelle tekniske hjælpemidler på byggepladsen
- Identifikation og vurdering af risici blandt andet for at sikre, at farlige processer afmærkes eller afskærmes, og at støvende og støjende arbejdsprocesser planlægges på en sådan måde, at andre på byggepladsen ikke generes.
- Identifikation og dokumentation af installationer i jorden.

Planen skal desuden angive, hvem der er ansvarlig for at planen løbende revideres i forbindelse med at byggeriet udføres. Bygherren og de projekterende rådgivere skal granske udbudsmaterialets plan for sikkerhed og sundhed samtidig med udbudsmaterialet.

4.6 Foreningen af rådgivende ingeniører – Byggeri og planlægning

Dette er en ydelsesbeskrivelse for rådgivende ingeniører om deres opgaver i forbindelse med rådgivningen ved byggeri og planlægning heraf.

Vejledningen har stor fokus på kvalitet, tid og økonomi, men er karakteriseret ved en meget begrænset information om pligterne i forhold til arbejdsmiljøet. Således indgår spørgsmål om arbejdsmiljø ikke i afsnit til idéoplægget og byggeprogrammet. I afsnittet om rådgivning i forbindelse med projekteringsledelsen fremgår det, at det er projekteringslederens ansvar med hensyn til arbejdsmiljø alene er at bistå bygherren med at udarbejde plan for sikkerhed og sundhed, samt at koordinere dette i forhold til udbudsgrundlaget og til de udførendes byggeledelse.

Et meget stort afsnit om rådgivningen i forbindelse med projekteringsarbejdet er karakteriseret ved overhovedet ikke at nævne pligterne til at inddrage et arbejdsmiljøhensyn. Tilsvarende gælder for gennemgangen af rådgivningen i forbindelse med udførelsen.

4.7 SBI - på tværs af nye samarbejdskoncepter

SBI har i et samarbejde med COWI udarbejdet et katalog over forskellige metoder til integrering af sikkerheden især under byggeriets udførelse, men kommer også ind på design- og projekteringsarbejdet. Det går under titlen ”På tværs af nye samarbejdskoncepter - udvikling af arbejdsmiljøvenlige byggeprocesser” (Forman og Laustsen 2009, www.sbi.dk). De nye samarbejdsformer handler i denne rapport om planlægning af byggeprocesser på byggepladsen. Om projektering og planlægning af udførelsen påpeges det i denne rapport, hvor vigtigt det er at inddrage sikkerhedshensyn på lige fod med krav om teknisk udformning, økonomi mv.

Rapporten angiver følgende formål (Forman og Laustsen 2009):

- At udnytte loven om en obligatorisk sikkerhedskoordinator ved at vælge en person med stor erfaring med både arbejdsmiljø og den valgte samarbejdsform samt de tekniske løsninger
- At organisere samarbejdsprocessen, således at sikkerhedskoordinatoren inddrages i samarbejdsprocessen på bedst mulig og mest konstruktive måde og således at størst mulig synergieffekt opnås mellem produktion og arbejdsmiljø.
- Sikre og definere klare rammer for samarbejdet omkring sikkerhed og sundhed.
- Løbende uddannelse og opkvalificering af sikkerhedskoordinatoren til at varetage sikkerhedskoordinatorrollen.

Rapporten angives desuden en række forslag til tiltag om, hvordan sikkerhedskoordinatorens rolle kan sikres og styrkes, så han har en mulighed for at varetage opgaven med sikkerhed i projekteringsarbejdet.

Desuden påpeger rapporten, at der er behov for at inddrage specialviden om arbejdsmiljø og processer i udførelsen under projekteringsarbejdet. Ligeledes her påpeges det, at jo tidligere arbejdsmiljøhensyn for de udførende inddrages i processen, jo større råderum vil der være for valget af brugbare metoder. En dialog mellem de projekterende og de som har erfaringen med den praktiske udførelse, vil give en fælles forståelse for, hvilke arbejdsmiljøpåvirkninger der skal minimeres i valg af design og udførelsesmetoder.

Rapporten angiver følgende formål (Forman og Laustsen 2009):

- Fokus på de arbejdsmiljøpåvirkninger, som den projekterede løsning indebærer for udførelsesfasen.
- Gøre tegninger og design bygbart på en arbejdsmiljøvenlig måde
- At få tanker og idéer og praktikken til at gå op i en højere enhed
- Motivér de projekterende til at tænke arbejdsmiljø ind fra start

Ligeledes her angiver rapporten en række forslag til tiltag om, hvordan de udførende entreprenører og håndværkere kan inddrages under projekteringsarbejdet.

5. INTERNATIONALE ANBEFALINGER

5.1 HSE – UK-vejledninger for bygherren, designeren og koordinatoren

Health and Safety executive i England har på deres hjemmeside langt sine anbefalinger til såvel bygherrerne, som til designerne og koordinatorene. På lovgivningsområdet fik England allerede i 1996 en tydeliggørelse af EU-direktiv fra 1991 om at styrke krav og forpligtigelser til bygherrerne og de projekterende for byggeri. Det har blandt andet ført til det de kalder en "quick guide", som kan finde på www.hse.gov.uk/construction/healthrisks/clients.htm

Her skal de væsentlige pointer trækkes frem.

5.1.1 Bygherren

Det første guiden fortæller bygherren er, at han har en meget vigtig og indflydelsesrig rolle i forhold til at sikre de udførendes sikkerhed og sundhed og angiver kort, at det gælder om at finde såvel projekterende, koordinatore og entreprenører, som har kompetencer med hensyn til at sikre arbejdsmiljøhensynet i helle byggeprocessen. Den angiver vigtigheden i, at man deler informationer om mulighederne for risici og deres eliminering, at bygherren giver nok tid og penge til hver fase af byggeprocessen, så der kan tages det nødvendige arbejdsmiljøhensyn og at sikkerhedskoordinatoren har tid og mulighed for at tilrettelægge sikkerheden på byggepladsen før byggeriet går i gang.

Vejledningen indeholder følgende 11 punkter:

1. Vælg de rigtige folk til opgaven og med de rigtige kompetencer
2. Tillad tilstrækkelig tid til såvel designfasen, planlægningsfasen som byggefasen
3. Sørg for at teamet får alle nødvendige informationer
4. Sørg for god kommunikation til teamet og mellem teamet og samarbejd
5. Sørg for god ledelse og styring er på plads
6. Sørg for gode velfærdsfaciliteter på byggepladsen
7. Sørg for at arbejdspladsen og opgaverne er udformet korrekt og sikre
8. Udpeg en sikkerhedskoordinator der kan varetage dine forpligtigelser i byggeprocessens faser
9. Udpeg en hovedentreprenør, som kan tage det overordnede koordineringsansvar under udførelsen
10. Sørg for at plan for sikkerhed og sundhed er på plads før byggeriet starter
11. Sørg for at alle oplysninger om arbejdsmiljøet og dets forløb under byggeriet bliver registreret og fulgt op.

5.1.2 Designerne

Den anden guide fortæller designerne at han er i en unik situation, i forhold til at kunne reducere sikkerhed og sundhedsproblemerne, som forekommer inden for byggeriet og at de har en vigtig rolle i forhold til at sikre bygningshåndværkerne.

Det angives endvidere at de tidligere designbeslutninger og forberedelser fastlægger sikkerheden og sundheden, fordi det influerer på valget af materialer og konstruktionsmetoder og hele byggeprogrammet. Derfor er det så vigtigt, at designerne forstår hvordan deres beslutninger indvirker på bygningshåndværkernes sikkerhed og sundhed. Ved at identificere og vurdere risici i designfasen er det muligt at tage hensyn og eliminere farekilder eller minimere risici, samt at dele information om disse risici med entreprenørerne, så de kan tage deres forholdsregler. Guiden er delt op i 4 trin:

Om designprocessen angives at arbejdsmiljøet skal indgå som en integreret del af processen og at designerne skal:

- Identificere væsentlige risici som opstår af designprocessen
- Eliminere farekilder så langt som det er muligt
- Prioritere og vurdere helbredsrisici og reducere dem så meget som muligt
- Sørge for at al information af de forhold, der er identificeret i designfasen, går videre til de udførende entreprenører og håndværkere.

Om identificeringen af risici for sikkerhed og sundhed angives det, hvor vigtigt det er at designerne kender til materialer og processer, som anvendes i byggeriet og de risici, der er forbundet hertil. I det omfang at denne viden ikke er til stede, at man så sikrer sig at få tilført ekspertise fx om farlige stoffer og materialer, tunge komponenter og byggemetoder der rummer høje ulykkesrisici etc. Designerne kan også sikre sig ved at stille sikkerheds- og sundhedskrav til leverandørerne, så man derigennem kan sikre hvilke produkter der leveres og anvendes.

Om elimineringen af farekilder og vurdering af risici angives det, at det er en integreret del af designprocessen. Det anbefales at der gennemføres rutine design-reviews med fokus på farekilder og risici for sikkerhed og sundhed. I den forbindelse påpeges det vigtigheden af, at man ikke kreerer nye risici i bestræbelserne på at fjerne andre.

Guiden foreslår en mærkning af risici i rød, gul og grøn farve ud fra hvor alvorlig risici er og dermed prioritere de risici, som er væsentligst at få elimineret. Guiden indeholder desuden en liste med eksempler på, hvad det kan være.

Om information indeholder guiden anbefalinger til designerne om, at de skal sørge for at oplyse om de signifikante risici, som er knyttet til designet. Disse oplysninger skal gå til teamet som skal kunne identificere og handle i forhold til de erkendte risici. Tilsvarende gælder risici, som kan opstå senere i byggeriet livscyklus.

Med signifikante risici er der ikke kun henvist til de store risikokilder, men også til:

- Risici der ikke er mulig for andre projekterende eller entreprenørerne at opdage
- Risici som er sjældne eller som er vanskelige at håndtere effektivt

Informationerne skal være korte, klare, præcise og tilpasset de der skal bruge dem. Fx gennem

- Notater på tegningsmaterialet
- Nedskrevet information som er tilknyttet designet, projektspecifikationer
- Forslag til konstruktionsmetoder, hvor det ikke er oplagt at entreprenøren kender til alternative og mindre risikofyldte metoder

I tilknytning til denne guide er der links til Design best practice, Safety in design og Industry Guidance for designers.

5.1.3 Sikkerhedskoordinatoren

Denne tredje guide kommer ind på, hvordan koordinatoren har en nøglerolle i forhold til at sikre at arbejdsmiljøhensynet bliver gennemført på en kvalificeret måde igennem hele byggeprocessen.

Anbefalingen går desuden blandt andet på følgende:

- Vejled bygherren om udpegning og valg af kompetente projekterende, rådgivende og udførende partnere.
- Rådgiv om en tilpas ordning for ledelse af byggeprocessen
- Identificér og indsamle informationer om byggeriet i projekteringsfasen.
- Koordinér flowet af informationer mellem aktørerne
- Rådgiv bygherren om velfærdsforanstaltninger fra start af byggeriets udførelse
- Koordinér arbejdsmiljøhensynet i projekteringsfasen
- Varetag granskningen af projekteringsmaterialet med hensyn til arbejdsmiljøet

5.2 WorkCover Australien

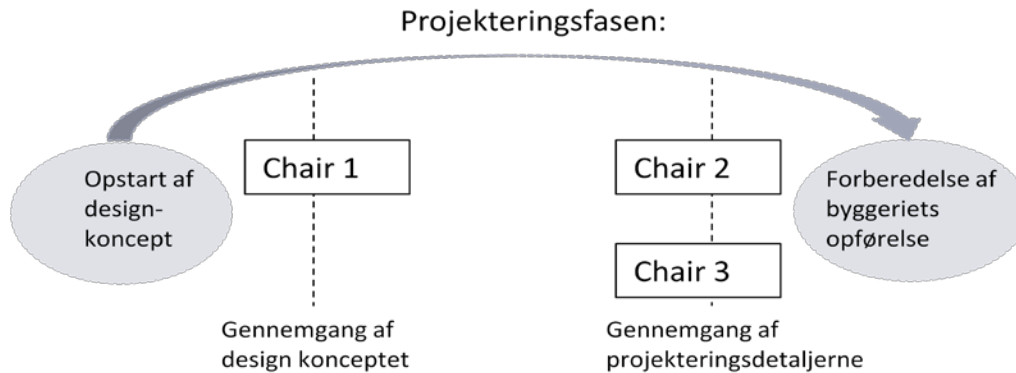
Workcover in New South Wales Australien har udviklet et grundlæggende værktøj, som har det formål at sikre at sikkerhed bliver varetaget i designfasen.

Chair – Safety in Design Tool er et værktøj med det formål at hjælpe designere, projekterende, bygherren, entreprenørerne og andre brugere at få reduceret arbejdsmiljørisici i såvel byggeriets opførelse, som byggeriets vedligeholdelse, reparation og nedbrydning.

Chair står for Construction Hazard Assessment and Implication Review og har til formål at bringe alle relevante aktører som er involveret i design og projekteringsarbejdet sammen, således at man sammen

kan identificere og eliminere/minimere de iboende risici, som designet rummer. Dette skal ske på en struktureret og systematisk måde.

Metoden består grundlæggende af 3 CHAIR møder med hver deres tidsmæssige placering i projekteringsfasen og med hver deres formål og program.



Figur 20 viser WorkCovers illustration af placeringen af de 3 Chair møder

Chair 1 er udformet til at understøtte den indledende designfase, hvor der er de bedste muligheder for at foretage fundamentale ændringer i designet, for at få taget de nødvendige grundlæggende arbejdsmiljømæssige beslutninger.

Chair 2 fokuserer på planlægningen og udførelsen af byggeriet og er udformet til at blive gennemført længe før selve byggeriet opføres.

Chair 3 fokuserer på vedligeholdelse og reparation og er udformet til at blive gennemført samtidig med Chair 2.

Et chair-møde har til hensigt at hjælpe med at identificere hvad designerne og de projekterende har behov for at beslutte, når der skal tages hensyn til såvel æstetik, økonomi og sikkerhed i forhold til bygbarhed og vedligeholdelse af det færdige byggeri.

Processen for Chair er følgende:

1. Fastsæt en chair study-gruppe, som inkluderer alle aktører i byggeprocessen
2. Definér de faktorer og temaer som skal behandles af gruppen
3. Bliv enige om et sæt af guide ord, som kan hjælpe i en brainstorm proces
4. Opdel designet, byggeopgaven eller konstruktionsprocessen i logiske dele af en overskuelig størrelse
5. For hver del, må man anvende forskellige guideord til at hjælpe med at identificere sikkerhedsaspekter
6. Diskutér de forskellige risici og bestem om disse risici kan elimineres
7. Hvis risiciene ikke kan elimineres, så bestem hvordan de måske kan minimeres
8. Vurdér om de fremkomne risici kan kontrolleres og om de er på et niveau der kan håndteres i byggeriets udførelsesfase

9. Dokumentér kommentarer, løsninger, handlinger og forslag og bestem den mest hensigtsmæssige metode for designet, så beslutningerne kan blive fastholdt

Anbefalingerne i det australske materiale rummer en lang række konkrete guideord og konkrete sikkerhedstemaer, som kan indgå i disse Chair-møder og som er meget inspirerende at tage udgangspunkt i. Materialet kan findes på <http://www.workcover.nsw.gov.au/Publications>

5.3 Construction Industry Institute, Texas – Design for Construction Safety Toolbox

På Texas Technical University har the Construction Industry Institute etableret en database, men det formål at opsamle forslag og erfaringer med best practice i forsøget på at få taget mere hensyn til byggeriets sikkerhed i designfasen.

Lige nu rummer databasen godt 400 konkrete eksempler med meget varieret karakter, specifikation og konkretisering. I Danmark vil en del af forslagene nok høre til den traditionelle viden, mens andre dele er nytænkende.

I det følgende gengives indledningsteksten til denne amerikanske database, som kan findes på <http://construction-institute.org>

5.3.1 Introduction

Many design for construction worker safety suggestions are presented in the software. These have been organized by construction phase and/or by facility component. Each of the suggestions that have been developed was introduced to address a specific safety concern. In some instances the specific safety concern is readily apparent and in others it is specifically stated. In some instances, more than one safety threat might be addressed by a single design suggestion. For each of the suggestion categories, some of the safety concerns of greatest importance in the development of the list of suggestions are provided as follows:

1. Administrative: Layout

Power lines, that are in service during construction, present an electrical shock hazard. Below-grade lines present a hazard when operating excavation, pile driving, and drilling equipment. Overhead lines are hazardous when operating cranes and other equipment that can be extended upward. Emergency access to all parts of the project site is essential to provide prompt and adequate response to accidents, injuries and other emergencies.

2. Administrative: Planning

The work schedule and construction sequence can lead to safety hazards if they do not allow for adequate lighting, rest, or safety and health requirements. Work performed at night and during peak traffic volume periods can be hazardous to construction workers.

3. Administrative: Design

Construction, maintenance and excavation operations can be hazardous for construction workers when working around existing utilities and ongoing public traffic.

4. Sitework: Layout

Confined, congested, or sloped areas for contractor parking, material storage, and pedestrian access can lead to safety hazards for construction workers. The layout of the project can lead to safety hazards for construction workers by increasing congestion and limiting access to the site. Project sites with steep slopes and limited sight distances can lead to safety hazards for construction workers.

5. Sitework: Roads/Paving

The work schedule and construction sequence for road construction and maintenance can affect the safety of construction workers. Inadequate or congested traffic areas, and unstable road edges and shoulders, can lead to safety hazards for construction workers.

6. Sitework: Earthwork

Embankments which are unstable or very close to the work area can lead to congestion and falling object hazards for construction workers. Excavations can present cave-in hazards for construction workers. Trench excavations for utility installations can lead to cave-in hazards for construction workers. Existing underground utilities create safety hazards for construction workers during excavation and pile driving operations.

7. Foundations

Inadequate clearance or congestion during excavation work can create cave-in and obstruction hazards for construction workers. Footing location and reinforcing steel can create collapse, tripping, and fall hazards for construction workers during the construction of the foundation. Pile foundation systems which are not designed with consideration of the soil conditions and pile driving equipment can lead to cave-in and other hazards for construction workers.

8. Roofing

Roof openings can create fall hazards for construction workers if they are numerous and not adequately guarded. Short parapets, poorly-located skylights, and steep roofs increase the chance of a construction worker falling off of the roof during construction and when performing future roof maintenance work.

9. Structural: Steel

All structural members should be designed to withstand construction loading conditions, and to minimize the safety hazards associated with erecting and working around the members. Column splice connections that are located at or just below the floor level can present safety hazards for construction workers. Traditional beam-to-column horizontal framing requires manipulating numerous components that can easily be dropped, provide minimal support for workers, or collapse. The design of structural steel framing connections can greatly affect the fall hazards associated with construction of the connections. Complicated or non-standard connections can lead to confusion and result in errors in the installation of bolts, screws, or other connectors. Structural steel erection

operations can lead to collapse if adequate support is not provided for the members before permanent connection. Welding operations can create fire hazards due to slag and sparks, and this can also result in the release of toxic fumes.

10. Structural: Concrete

All structural members should be designed to withstand construction loading conditions, and to minimize the safety hazards associated with erecting and working around the members. The manipulation and erection of reinforcing steel and formwork for reinforced concrete members can be hazardous to construction workers. Exposure to concrete during placement can result in hazardous exposures to construction workers.

11. Structural: Masonry

Crowded and confined areas below elevated masonry work increases the risk of workers being struck by falling bricks, masonry tools, and other materials. Construction workers can sustain injuries due to the repeated lifting of masonry blocks which are heavy, odd-sized, or irregularly shaped.

12. Structural: Timber/Wood

All structural members should be designed to withstand construction loading conditions, and to minimize the safety hazards associated with erecting and working around the members. Treated wood can contain toxics which can be hazardous to construction workers.

13. Finishes: General

Cabinet, cupboard, and locker handles which project into work areas and passageways create obstruction hazards for construction workers. The design and erection sequence of lighting systems can affect the safety of construction workers. Inadequate design of ceiling systems and their supports can lead to safety hazards for construction workers. The design and erection sequence of permanent signs can create obstructions and other safety hazards for construction workers. The selection of coating materials can affect the safety and health of construction workers.

14. Finishes: Stairs/Railings

The lack of consistent stairway slopes and stair dimensions throughout a project can lead to construction workers tripping or falling due to unanticipated stairway layouts. Inadequate, misplaced, or obstructed stairway landings can lead to falls when stepping onto or off a stairway. Stairway materials can pose tripping hazards if the materials deteriorate with time. Exposed or tightly compacted stairways can create climbing problems for construction workers carrying materials or equipment and this could lead to falls. Stairways with inadequate or non-existent handrails or stairrails can create fall hazards for construction workers.

15. Finishes: Ladders

The orientation and design of ladders with respect to the structure can create fall hazards for construction workers. Inadequate landings and ladder design at the top and bottom of ladders can create fall hazards. Ladder step or rung size, spacing, and materials can make ladders awkward to climb or slippery and create fall hazards for construction workers. Inadequately designed ladder cages can create obstruction or

snag construction worker clothing or equipment while climbing, and lead to construction workers falling.

16. Doors & Windows

Doors which open into passageways and work areas can strike other workers, and also limit the width of the passageway or work areas when open. The design of door hardware and the structure surrounding doors can lead to safety hazards for construction workers. Windows with low sills (less than 39 inches from the floor elevation) create an unprotected edge and create a fall hazard. Access doors in floors and roofs present fall hazards when no guardrails are used around the doors when they are opened.

17. Mechanical & HVAC

Mechanical/HVAC controls can create safety hazards for construction workers if they protrude into passageways, or are hard to operate, are hidden, or are inaccessible. Valve locations and type of operation can lead to safety hazards for construction workers during the construction and initial startup phases. Piping elements which are not designed with consideration of the connecting mechanical and HVAC units can lead to safety hazards during construction and the initial startup phase. Mechanical and HVAC systems and their supports which are not designed to withstand all anticipated construction loading conditions present collapse and fall hazards to construction workers. Work areas without adequate protection from equipment noise, electrical shock or moving parts are hazardous for construction workers.

18. Electrical

Electrical /instrumentation controls can create safety hazards for construction workers if they protrude into passageways, or are hard to operate, hidden, or inaccessible. A lack of safety alarms, switches, and component identification can lead to safety hazards for construction workers in emergency situations. Electrical systems must be adequately grounded to prevent electrical shock of construction workers. Locating electrical/instrumentation systems overhead can create fall, electrical shock, and other safety hazards for construction workers. Overhead power lines which are in service during construction are hazardous when operating cranes and other equipment with extended reach capabilities.

19. Industrial Piping

The design of piping materials and welds, and the identification of piping contents, can affect the safety of construction workers. The design of piping controls and valves can affect the safety of construction workers. The lack of sufficient support for piping systems can create collapse and fall hazards for construction workers. Drains can create tripping and slipping hazards for construction workers. Applying paint or insulation to elevated piping systems can lead to fall hazards for construction workers. Large pipe sections which lack adequate connection points for lifting, and lack restraint from rolling, can create safety hazards for workers during lifting and placing operations.

20. Tanks & Vessels

Tanks can present confined space, toxic substance, fire, and explosion hazards for construction workers. Inadequate design of stairs for large tanks and vessels can lead to fall hazards for construction workers.

6. HVAD SIGER LOVEN OG DE TILKNYTTETDE VEJLEDNINGER

Dette kapitel indeholder de væsentligste bekendtgørelser og vejledninger med relevans for ABD-bogen, nemlig krav og pligter til henholdsvis bygherren og til de projekterende og rådgivende i byggeriet, samt de tilhørende vejledninger udarbejdet af Arbejdstilsynet.

Derudover er der en lang række relevante regler og vejledninger, som alle kan have betydning for planlægning og projektering af opgaver, som andre skal udføre.

6.1 Oversigt over relevante love og regler

Bekendtgørelse af 574 af 21. juni 2001 om projekterendes og rådgiveres pligter mv. efter lov om arbejdsmiljø er den primære lovgivning, som dette projekt hviler på. Derudover er der en række andre dele af lov om Arbejdsmiljø og tilhørende bekendtgørelser og vejledninger, der er relevante at inddrage i projekteringsarbejde.

Generelt tager alle krav og pligter i arbejdsmiljøet udgangspunkt i den generelle lov om arbejdsmiljø, som er udmøntet i "Bekendtgørelse nr. 268 af 18. marts 2005, om lov om arbejdsmiljø, som ændret ved lov nr. 300 af 19. april 2006, lov nr. 175 af 27. februar 2007, § 29 i lov nr. 512 af 6. juni 2007 og § 39 i lov nr. 106 af 26. februar 2008", se <http://www.at.dk>

De væsentligste love og bekendtgørelser derudover er for Bygge og anlægsområdet følgende:

- Bekendtgørelse nr. 1416 af 27. december 2008 om bygherrens pligter.
- Bekendtgørelse nr. 574 af 21. juni 2001 om projekterendes og rådgiveres pligter mv. efter lov om arbejdsmiljø

6.1.1 Bekendtgørelse om bygherrens pligter *)

Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 1416 af 27. december 2008

I medfør af § 37, stk. 2, 3, 5 og 6, § 73 og § 84 i lov om arbejdsmiljø, jf. lovbekendtgørelse nr. 268 af 18. marts 2005, som ændret ved lov nr. 1395 af 27. december 2008, fastsættes:

Kapitel 1 - Område og definitioner

§ 1. Bekendtgørelsen omfatter ethvert bygge- og anlægsarbejde. Ved bygge- og anlægsarbejde forstås i denne bekendtgørelse:

- arbejde, der udføres i forbindelse med opførelse og ændring af bygninger og konstruktioner, herunder montagearbejder,
- opførelse og ændring af veje, tunneler, broer, havne og lignende anlæg,
- grave- og jordarbejde i forbindelse med ovennævnte,
- rør- og kabellægning,
- reparations- og vedligeholdelsesarbejder af ovennævnte og
- nedbrydning og demontering af ovennævnte eller dele heraf.

Stk. 2. Ved små byggepladser forstås i denne bekendtgørelse byggepladser, der beskæftiger færre end 5 personer samtidigt.

Stk. 3. Ved mellemstore byggepladser forstås i denne bekendtgørelse byggepladser, der beskæftiger mellem 5 og 10 personer samtidigt.

Stk. 4. Ved store byggepladser forstås i denne bekendtgørelse byggepladser, der beskæftiger flere end 10 personer samtidigt.

§ 2. Forpligtelserne ifølge bekendtgørelsen påhviler bygherren. Ved bygherre forstås i denne bekendtgørelse den fysiske eller juridiske person for hvis regning, der udføres et bygge- eller anlægsarbejde.

§ 3. Hvor bekendtgørelsen angiver bygherreforpligtelser i forhold til arbejdsgivere, gælder disse forpligtelser også i forhold til virksomheder, der ikke beskæftiger ansatte.

Kapitel 2 - Udpegning af koordinatoren

§ 4. Bygherren skal ved ethvert bygge- og anlægsarbejde, hvor to eller flere arbejdsgivere forventes at være til stede på byggepladsen samtidigt, sikre at der udpeges en eller flere personer, som opfylder de i § 5 nævnte kompetencekrav, der skal koordinere for sikkerhed og sundhed under projekteringen af bygge-/anlægsprojektet og under udførelsen af bygge- og anlægsarbejdet.

Stk. 2. Koordinator under udarbejdelsen af bygge-/anlægsprojektet skal udpeges senest, når projekteringen af det med bygherren aftalte bygge-/anlægsprojekt igangsættes.

Stk. 3. Koordinator under udførelsen af bygge- og anlægsarbejdet skal udpeges senest, når byggepladsen etableres.

§ 5. På små byggepladser, jf. § 1, stk. 2, skal koordinator have sagkyndig viden om bygge- og anlægsområdet, herunder have kendskab til byggeriets aktører.

Stk. 2. På mellemstore byggepladser, jf. § 1, stk. 3, skal koordinator udover at opfylde stk. 1 også have den fornødne viden om sikkerheds- og sundhedsmæssige spørgsmål inden for bygge- og anlægsområdet.

Stk. 3. På store byggepladser, jf. § 1, stk. 4, skal koordinator udover at opfylde stk. 1 og stk. 2 også have praktisk erfaring i ledelse af et bygge- og anlægsarbejde samt have gennemført en arbejdsmiljøuddannelse for koordinatoren af sikkerheds- og sundhedsarbejdet inden for bygge- og anlægsområdet.

Kapitel 3 - Koordinering under projekteringen

§ 6. Bygherren skal sørge for, at den eller de koordinatoren, der er udpeget til at koordinere for sikkerhed og sundhed under udarbejdelsen af byggeprojektet, koordinerer i forbindelse med projektering, undersøgelse og udarbejdelse af byggeprojektet, og tager hensyn til de generelle principper for forebyggelse på området sikkerhed og sundhed, som er angivet i bilag 2 herunder navnlig:

- a) i forbindelse med arkitektoniske, tekniske og/eller organisatoriske valg med henblik på at planlægge de forskellige arbejder eller arbejdsfaser, som skal udføres efter hinanden og
- b) i forbindelse med vurdering af den periode, som skal afsættes til udførelse af de forskellige arbejder eller arbejdsfaser,
 - udarbejder en plan for sikkerhed og sundhed, som indeholder bl.a. en organisationsplan, en

byggepladstegning og en tidsplan, jf. bilag 3, og som indeholder specifikke foranstaltninger vedrørende særligt farligt arbejde, som hører ind under en eller flere af kategorierne i bilag 1. Ved små og mellemstore byggepladser, jf. § 1, stk. 2 og stk. 3, skal der kun udarbejdes en plan for sikkerhed og sundhed når arbejdet er omfattet af bilag 1,

- udarbejder en journal, som er tilpasset bygningens eller anlæggets karakteristika, og som indeholder en liste over de særlige forhold vedrørende sikkerhed og sundhed, der bør tages hensyn til i forbindelse med eventuelle fremtidige arbejder. Hvor der ifølge bekendtgørelse om projekterende og rådgiveres pligter m.v. efter lov om arbejdsmiljø er krav om, at den projekterende skal udarbejde en liste over de særlige forhold, der skal iagttages i relation til sikkerheden og sundheden ved fremtidige reparations- eller vedligeholdelsesarbejder, kan journalen indgå i den liste, der udarbejdes af den projekterende.

Stk. 2. I forbindelse med koordineringen, jf. stk. 1, nr. 1, og udarbejdelsen af planen for sikkerhed og sundhed, jf. stk. 1, nr. 2 skal det sikres:

- at eksisterende installationer i jorden identificeres og kontrolleres samt i nødvendigt omfang sikres og tydeligt afmærkes, inden arbejdet påbegyndes,
- at eventuelle særlige risici på arealet identificeres, vurderes og i nødvendigt omfang imødegås og tydeligt afmærkes, inden arbejdet iværksættes,
- at nødvendige tekniske installationer etableres og fremføres rettidigt til brugsstederne samt i nødvendigt omfang kontrolleres og vedligeholdes,
- at færdsel på byggepladsen på ethvert tidspunkt kan foregå under fuldt forsvarlige forhold, herunder med den nødvendige belysning af færdselsveje,
- at egnede tekniske hjælpemidler kan anvendes i nødvendigt omfang,
- at materialer kan afsættes på hensigtsmæssig plads og på stabilt underlag,
- at områder, hvor der udføres arbejdsprocesser, der indebærer særlige risici, så vidt muligt ikke samtidig skal være arbejdsområde eller færdselsområde for andre,
- at der er fastsat procedure for løbende kontrol med installationer, sikkerhedsforanstaltninger og eventuelle særlige risici m.v. og
- at der om nødvendigt er fastsat en samordning af beredskabs-, evakuerings- og øvelsesplaner efter § 23 i bekendtgørelse om arbejdets udførelse.

§ 7. Hvor et bygge- eller anlægsprojekt er delt op i delprojekter, skal der ved koordineringen af sikkerhed og sundhed under udarbejdelsen af byggeprojektet tages hensyn til alle sikkerheds- og sundhedsplaner og journaler.

Kapitel 4 - Aftaler om fællesområderne

§ 8. Bygherren skal med bistand fra sin koordinator inden byggepladsen etableres og herefter løbende sørge for, at det er afgrænset hvor, samt hvornår på byggepladsen, der vil være flere virksomheder beskæftiget samtidigt, og bygherren skal træffe aftale med de enkelte arbejdsgivere om, hvem der har ansvaret for at etablere, vedligeholde og fjerne de forskellige sikkerhedsforanstaltninger i fællesområderne.

Stk. 2. Det skal fremgå af planen for sikkerhed og sundhed hvem, der til ethvert tidspunkt skal tilvejebringe,

vedligeholde og fjerne de planlagte fælles sikkerhedsforanstaltninger i fællesområderne og eventuelle fælles velfærdsforanstaltninger samt sørge for orden og ryddelighed, herunder snerydning, grusning og fjernelse af affald.

Kapitel 5 - Koordinering under bygge- og anlægsarbejdet

§ 9. Bygherren skal sørge for, at koordinator ved afholdelse af sikkerhedsmøder koordinerer arbejdsgivernes foranstaltninger til fremme af de beskæftigedes sikkerhed og sundhed i fællesområderne.

Stk. 2. Bygherren skal sørge for, at koordinator på vegne af bygherren indkalder arbejdsgiverne eller disses repræsentanter og sikkerhedsgrupperne på byggepladsen til sikkerhedsmøderne og sørge for at koordinator leder møderne samt at der udarbejdes referat af møderne. Referatet sendes til mødedeltagerne, bygherren, alle arbejdsledere, de beskæftigede virksomheder, sikkerhedsgrupperne samt eventuelle tillidsrepræsentanter.

Stk. 3. Ordinære sikkerhedsmøder skal afholdes mindst en gang hver 14. dag. Ekstraordinære møder afholdes, hvis der indtræffer alvorligere ulykker, forgiftninger eller andre sundhedsskader eller tilløb hertil, samt når der i øvrigt er behov herfor.

Stk. 4. Små og mellemstore byggepladser, jf. § 1, stk. 2 og stk. 3, er ikke omfattet af stk. 1 - 3.

§ 10. Bygherren skal sørge for, at koordinator koordinerer:

- planlægningen af de forskellige arbejder eller arbejdsfaser, som skal udføres samtidigt eller efter hinanden under hensyn til de tekniske og/eller organisatoriske valg, der er foretaget ved bygge- eller anlægsprojektet,
- tilrettelæggelsen af samarbejdet mellem arbejdsgiverne, herunder arbejdsgivere, der efterfølger hinanden på byggepladsen, og koordineringen af de aktiviteter, der har til formål at beskytte de ansatte imod sundhedsrisici og forebygge ulykker,
- at arbejdsgiverne på byggepladsen anvender de principper, som er angivet i bilag 2, pkt. 2, på en sammenhængende måde,
- at arbejdsgiverne anvender planen for sikkerhed og sundhed, når det er påkrævet,
- arbejdsgivernes kontrol med, at arbejdsprocesserne gennemføres efter forskrifterne.

§ 11. Bygherren skal sørge for, at koordinator ajourfører den i § 6, stk. 1, nr. 2 nævnte plan for sikkerhed og sundhed, herunder den i planen indeholdte organisationsplan, byggepladstegning og tidsplan efterhånden som arbejdet på byggepladsen skrider frem og eventuelle ændringer foretages og foretager tilpasninger af den i § 6, stk. 1, nr. 3 nævnte journal, hvis eventuelle ændringer foretages.

Stk. 2. Planen skal i hele byggeperioden være tilgængelig for de ansatte og arbejdsgiverne på byggepladsen.

§ 12. Bygherren skal som led i koordineringen på byggepladsen sørge for, at koordinator bl.a. ved personlig tilstedeværelse og kontakt på byggepladsen gennemfører en passende kontrol af, at det, der er aftalt vedrørende fællesområderne med arbejdsgiverne, og det, der er besluttet på sikkerhedsmøderne, bliver overholdt.

Stk. 2. Bygherren skal endvidere sørge for, at koordinator som led i koordineringen gennemfører en

passende kontrol af samarbejdet om sikkerheden i fællesområderne i øvrigt.

Stk. 3. Små og mellemstore byggepladser, jf. § 1, stk. 2 og stk. 3, er ikke omfattet af stk. 1 og stk. 2.

§ 13. Bygherren skal sørge for, at koordinator træffer de nødvendige foranstaltninger med henblik på at sikre, at kun beføjede personer får adgang til byggepladsen.

Kapitel 6 - Sikkerhedsråd

§ 14. Ved bygge- og anlægsarbejde kan der oprettes sikkerhedsråd, hvor der i en periode på 4 uger eller derover sammenlagt er beskæftiget flere end 100 ansatte, medmindre Arbejdstilsynet skønner, at sikkerhedsarbejdet skal koordineres ved afholdelse af sikkerhedsmøder efter § 9.

Stk. 2. Sikkerhedsrådet består af koordinatoren på bygherrens vegne samt repræsentanter for arbejdsstedets sikkerhedsrepræsentanter, arbejdsgivere og arbejdsledere. Arbejdsstedets sikkerhedsrepræsentanter vælger i mellem sig 2 medlemmer, og arbejdsgiverne og arbejdslederne vælger i mellem sig hvert et medlem til sikkerhedsrådet, hvori koordinatoren indtræder som formand.

Stk. 3. Hvor der er oprettet sikkerhedsråd, overtager rådet sikkerhedsmødernes funktion og opgaver.

Stk. 4. Møder i sikkerhedsrådet afholdes efter samme retningslinjer som for sikkerhedsmøder, jf. § 9.

Sikkerhedsrådet skal endvidere afholde møde med samtlige sikkerhedsgrupper mindst en gang i kvartalet.

Kapitel 7 - Anmeldelse

§ 15. Bygherren skal anmelde byggepladsen til det stedlige arbejdstilsynscenter, inden arbejdet påbegyndes, hvis

arbejdets forventede varighed overstiger 30 arbejdsdage og mindst 20 ansatte er beskæftiget samtidigt, eller den formodede arbejdsmængde overstiger 500 manddage.

Stk. 2. Anmeldelse skal foretages på en af Arbejdstilsynet udarbejdet blanket i elektronisk form eller i papirform og indeholde de i bilag 4 angivne oplysninger. En kopi af anmeldelsen skal opsættes et synligt sted på byggepladsen.

Kapitel 8 - Bygherrens medvirken til udførelsen af arbejdet på byggepladsen

§ 16. Bygherren skal medvirke til, at arbejdet på byggepladsen kan udføres sikkerheds- og sundhedsmæssigt fuldt forsvarligt.

Kapitel 9 - Dispensationer og klageadgang

§ 17. Direktøren for Arbejdstilsynet kan, hvor særlige forhold foreligger, tillade afvigelser fra bestemmelserne i denne bekendtgørelse, når det skønnes rimeligt og forsvarligt, og i det omfang, det er foreneligt med Rådets direktiv 92/57/EØF om minimumsforskrifter for sikkerhed og sundhed på midlertidige eller mobile byggepladser.

§ 18. Arbejdstilsynets afgørelser efter bekendtgørelsen kan påklages efter lov om arbejdsmiljø § 81.

Kapitel 10 - Straf

§ 19. Med mindre højere straf er forskyldt efter lov om arbejdsmiljø eller anden lovgivning, straffes med bøde eller fængsel indtil 2 år den, der:

- Overtræder §§ 4 - 13 og §§ 15 - 16.
- Ikke efterkommer påbud, der er meddelt i henhold til bekendtgørelsen.
- Tilsidesætter vilkår for dispensationer efter bekendtgørelsen.

Stk. 2. Der kan pålægges selskaber m.v. (juridiske personer) strafansvar efter reglerne i straffelovens 5. kapitel.

Kapitel 11 - Ikrafttræden

§ 20. Bekendtgørelsen træder i kraft den 1. januar 2009.

Stk. 2. Samtidig ophæves bekendtgørelse nr. 576 af 21. juni 2001 om bygherrens pligter.

Stk. 3. Koordinatorer, der før den 1. januar 2006 har gennemført arbejdsmiljøuddannelsen, skal ikke gennemføre arbejdsmiljøuddannelsen for koordinatorer af sikkerheds- og sundhedsarbejdet inden for bygge- og anlægsområdet.

Stk. 4. Bekendtgørelsens bestemmelser om udpegning af koordinatorer under projekteringen af bygge-/anlægsprojektet, jf. § 4 og bestemmelserne om koordinering under projekteringen, jf. kapitel 3 finder anvendelse på projekter og delprojekter, som bygherren den 1. januar 2009 eller senere indgår aftale om igangsættelse af. Ved bygge/anlægsprojekter, hvor projekteringen eller delprojekteringen og/eller bygge- og anlægsarbejdet er blevet igangsat før den 1. januar 2009, skal der dog tages hensyn til kravene i kapitel 3 i den udstrækning, det er nødvendigt for opfyldelsen af kravene i kapitlerne 4 - 6 og 8.

* Bekendtgørelsen indeholder bestemmelser, der gennemfører Rådets direktiv 92/57/EØF af 24. juni 1992 om minimumsforskrifter for sikkerhed og sundhed på midlertidige eller mobile byggepladser, EF-tidende 1992, L 245/6

6.1.2 Bekendtgørelse om projekterendes og rådgiveres pligter

m.v. efter lov om arbejdsmiljø*)

Arbejdsministeriets bekendtgørelse nr. 574 af 21. juni 2001

*) Bekendtgørelsen indeholder bestemmelser, der gennemfører Rådets direktiv 92/57/EØF af 24. juni 1992 om minimumsforskrifter for sikkerhed og sundhed på midlertidige eller mobile byggepladser, EF-Tidende 1992, L 245/6.

I medfør af § 35, jf. §§ 33 og 34, § 73 og § 84, i lov om arbejdsmiljø, jf. lovbekendtgørelse nr. 784 af 11. oktober 1999, som ændret ved lov nr. 331 af 16. maj 2001 fastsættes:

Kapitel 1 - Område og definitioner

§ 1. Bekendtgørelsen omfatter ethvert projekt, der udgør det direkte grundlag for:

1. Opførelse, udvidelse, nedrivning, forandring, reparation eller vedligeholdelse af et bygge- og

anlægsarbejde.

2. Opførelse, udvidelse, forandring, reparation, vedligeholdelse og nedrivning af et produktionsanlæg.

3. Indretning, udvidelse, demontering, forandring, reparation eller vedligeholdelse af et teknisk hjælpemiddel.

4. Fremstilling, anvendelse eller ændring af stoffer og materialer, der kan være farlige for eller i øvrigt forringe sikkerhed eller sundhed, eller en proces, hvorved der som biprodukt opstår eller kan opstå sådanne stoffer og materialer.

§ 2. Bekendtgørelsen omfatter tillige rådgivning om et konkret forhold, der har betydning for arbejdsmiljøet inden for de i § 1 nævnte områder.

Stk. 2. Ved rådgivning forstås i bekendtgørelsen, en udtalelse eller erklæring om forhold, der har betydning for sikkerhed og sundhed, afgivet på opfordring og mod vederlag.

§ 3. Forpligtelserne ifølge bekendtgørelsen påhviler den, der leverer et projekt, der udgør det direkte grundlag for gennemførelse af de i § 1, nævnte projekter.

Stk. 2. Forpligtelserne ifølge bekendtgørelsen påhviler tillige den, der rådgiver om forhold af betydning for arbejdsmiljøet.

Stk. 3. Forpligtelserne ifølge bekendtgørelsen påhviler tillige virksomheder, der til eget brug, leverer et projekt, der udgør det direkte grundlag for de i § 1, nævnte projekter eller rådgiver om forhold af betydning for arbejdsmiljøet.

§ 4. Hvis flere projekterende leverer et projekt, er hver ansvarlig for sin del af projektet.

Stk. 2. En projekterende, der lader dele af et projekt projektere hos andre, skal sørge for, at det samlede projekt opfylder bestemmelserne i bekendtgørelsen.

Stk. 3. En projekterende, der i sit projekt lader indgå genstande som nævnt i arbejdsmiljølovens § 30, stk. 1, eller systemer eller dele, der allerede er projekteret, skal sørge for, at indpasningen af genstandene, systemerne eller delene i det samlede projekt sker under opfyldelsen af §§ 6-13.

§ 5. Hvor bekendtgørelsen nævner »den projekterende« gælder det også for rådgivere. Hvor bekendtgørelsen nævner »projekt« gælder det også for rådgivning.

Kapitel 2 - Den projekterendes pligter

§ 6. Den projekterende af et bygge- og anlægsarbejde skal med sine angivelser i projektet sikre, at reglerne i arbejdsmiljølovgivningen kan overholdes i forbindelse med projektets gennemførelse og det gennemførte projekts vedligeholdelse.

Stk. 2. Den projekterende af et teknisk hjælpemiddel eller et produktionsanlæg, skal med sine angivelser i projektet sikre, at reglerne i arbejdsmiljølovgivningen kan overholdes i forbindelse med projektets gennemførelse, det færdige produkt samt tage højde for forudseelige risici i forbindelse med driften heraf.

§ 7. Den projekterende skal med sine angivelser i projektet sørge for, at egnede tekniske hjælpemidler kan bruges i forbindelse med håndtering af byrder under projektets gennemførelse og det gennemførte projekts vedligeholdelse, hvis en manuel håndtering af byrderne indebærer fare for sikkerhed og sundhed.

§ 8. Den projekterende skal sørge for, at der ikke i projektet foreskrives eller forudsættes anvendt et stof eller materiale, der kan være farligt for eller i øvrigt forringe sikkerhed eller sundhed, hvis det kan erstattes af et ufarligt eller mindre farligt eller generende stof eller materiale, jf. substitutionsbestemmelserne i bekendtgørelsen om arbejde med stoffer og materialer.

§ 9. Den projekterende og rådgivende skal rådgive sin klient om hvilke forundersøgelser, der bør foretages af hensyn til sikkerheden og sundheden i forbindelse med projektets gennemførelse og det gennemførte projekts vedligeholdelse.

§ 10. Den projekterende skal i projekt materialet angive, hvilke særlige risici og andre særlige forhold der er forbundet med det konkrete projekt, og som har betydning for sikkerheden og sundheden i forbindelse med projektets gennemførelse og det gennemførte projekts vedligeholdelse, jf. bilag 1.

Stk. 2. Den projekterende skal desuden i projektet angive, hvis der er særlige forhold i et bygge- og anlægsarbejdes omgivelser, der kan udgøre en særlig risiko for sundhedsskadelige påvirkninger i forbindelse med projektets gennemførelse og det gennemførte projekts vedligeholdelse, jf. bilag 1.

§ 11. Den, der leverer et projekt til et bygge- eller anlægsarbejde, oplyser bygherren om dennes forpligtelser efter arbejdsmiljølovgivningen i relation til projektets forventede karakter og omfang.

§ 12. Den projekterende af et bygge- eller anlægsarbejde skal i projektet, af hensyn til det sikkerheds- og sundhedsmæssige ved de arbejdsprocesser, arbejdsmetoder, materialer, konstruktioner m.v., som foreskrives, eller som forudsættes anvendt, angive, hvorledes de enkelte arbejder eller arbejdsfaser skal tilrettelægges i forhold til hinanden, så arbejdet kan foregå sikkerheds- og sundhedsmæssigt fuldt forsvarligt.

§ 13. Den, der leverer et projekt til et bygge- eller anlægsarbejde, skal som en del af projekt materialet levere en beskrivelse af bygningens eller anlæggets karakteristika (konstruktion, udformning, foreskrevne materialer m.v.), i det omfang det har betydning for sikkerheden og sundheden ved arbejde med vedligeholdelse eller reparation af den pågældende bygning eller anlæg. Beskrivelsen skal herunder indeholde en liste over de særlige forhold, der skal iagttages i relation til sikkerheden og sundheden ved sådanne fremtidige arbejder.

6.1.3 Liste over særligt farligt arbejde

Bilag til Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 1416 af 27. december 2008 om bygherrens pligter

- Arbejde, der indebærer særlig alvorlig risiko for at blive begravet, at synke ned eller at styrte ned på grund af aktiviteternes eller de anvendte arbejdsprocessers art eller på grund af arbejdspladsens eller bygværkers omgivelser.
- Arbejde, som udsætter arbejdstagerne for kemiske eller biologiske stoffer og materialer, som enten udgør en særlig fare for arbejdstagernes sikkerhed og sundhed eller indebærer lovkrav om sundhedskontrol.
- Arbejde, der udsætter arbejdstagerne for ioniserende stråling, og som gør det nødvendigt at udpege kontrollerede og overvågede områder, som defineret i artikel 20 i Rådets direktiv 80/836/Euratom.
- Arbejde i nærheden af højspændingsledninger.
- Arbejde, der indebærer fare for drukning.
- Arbejde i brønde og tunneler samt underjordisk arbejde.
- Arbejde under vand, til hvilket der anvendes dykkerudstyr.
- Arbejde i trykkammer.
- Arbejde, som indebærer anvendelse af sprængstoffer.
- Montering og demontering af tunge præfabrikerede elementer

6.1.4 Generelle forebyggelsesprincipper

Bilag til Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 1416 af 27. december 2008 om bygherrens pligter

Generelle forebyggelsesprincipper, jf. artikel 6, stk. 2 i Rådets direktiv 89/391/EØF om iværksættelse af foranstaltninger til forbedring af arbejdstagernes sikkerhed og sundhed under arbejdet.

- Forhindring af risici.
- Evaluering af risici, som ikke kan forhindres.
- Bekæmpelse af risici ved kilden.
- Tilpasning af arbejdet til mennesket, navnlig for så vidt angår udformningen af arbejdspladsen samt valg af arbejdsudstyr og arbejds- og produktionsmetoder, i særdeleshed med henblik på at begrænse monotont arbejde og arbejde i en bestemt rytme og at mindske virkningerne af sådant arbejde på helbredet.
- Hensyntagen til den tekniske udvikling.
- Udskiftning af det, der er farligt med noget, der er ufarligt eller mindre farligt.
- Planlægning af forebyggelsen for at gøre den til en sammenhængende helhed, inden for hvilken forebyggelsen omfatter teknik, tilrettelæggelse af arbejdet, arbejdsforhold, sociale relationer og påvirkninger fra faktorer i arbejdsmiljøet.
- Vedtagelse af foranstaltninger til kollektiv beskyttelse frem for foranstaltninger til individuel beskyttelse.
- Hensigtsmæssig instruktion af arbejdstagerne.

Generelle forebyggelsesprincipper, der skal iagttages af arbejdsgiverne, jf. artikel 6 i Rådets direktiv 89/391/EØF om iværksættelse af foranstaltninger til forbedring af arbejdstagernes sikkerhed og sundhed under arbejdet, ved udførelsen af bygge- og/eller anlægsarbejde.

- Opretholdelse af orden og tilfredsstillende hygiejniske forhold på byggepladsen.
- Valg af placering af arbejdspladserne, idet der tages hensyn til adgangsforholdene til disse arbejdspladser og færdselsveje eller -områder på byggepladsen.
- Retningslinjer for håndtering af forskellige byggematerialer.
- Vedligeholdelse, kontrol før idriftsættelse og regelmæssig kontrol med installationerne og anordningerne med henblik på at fjerne defekter, som kan påvirke arbejdstagernes sikkerhed og sundhed.
- Afgrænsning og indretning af områder til oplagring og opbevaring af materialer, navnlig hvis det drejer sig om farlige stoffer eller produkter.
- Retningslinjerne for fjernelse af farlige affaldsstoffer.
- Oplagring og fjernelse eller bortledning af affald og murbrokker.
- Tilpasning af den faktiske tid, som skal anvendes på de forskellige typer arbejde eller arbejdsfaser, efterhånden som arbejdet på byggepladsen skrider frem.
- Samarbejdet mellem arbejdsgivere og selvstændige.
- Samspillet med de aktiviteter, der foregår på, eller i nærheden af det sted, hvor byggepladsen befinder sig.

6.1.5 Plan for sikkerhed og sundhed

Bilag til Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 1416 af 27. december 2008 om bygherrens pligter.

Planen skal omfatte:

- en organisationsplan,
- en byggepladstegning,
- en tidsplan,
- en angivelse af færdselsområderne,
- en angivelse af de områder, hvor der vil blive udført arbejde af flere arbejdsgivere og deres ansatte,
- en angivelse af de fælles sikkerhedsforanstaltninger, der etableres i fællesområderne,
- en afgrænsning af de områder, hvor arbejdet medfører særlige risici,
- en procedure for løbende kontrol med installationer, sikkerhedsforanstaltninger og eventuelle særlige risici m.v.,
- en angivelse af hvem, der forestår en eventuel planlagt løbende kontrol og samordning af beredskabs, evakuerings- og øvelsesplaner,
- specifikke foranstaltninger vedrørende evt. særlig farligt arbejde, jf. § 6, stk. 1, nr. 2, jf. liste over særlig farligt arbejde.

Byggepladstegningen skal vise, hvor der er:

- eksisterende risici på arealet og hvilke risici,
- adgangs-, transport- og flugtveje,
- kran, hejs og stilladser,
- afsat plads til materialedepoter, midlertidige værksteder og affaldscontainere,
- afsat plads til velfærdsforanstaltninger,
- tilslutning til el, vand og kloak og
- alarm-, brand-, rednings- og førstehjælpsudstyr.

Tidsplanen skal angive:

- hvornår den enkelte arbejdsgiver har arbejdsopgaver på byggepladsen og hvor meget tid, der er afsat til de enkelte arbejder eller arbejdsfaser
- i hvilke perioder, der skal foregå arbejde, som medfører særlig fare, jf. liste over særlig farligt arbejde

6.1.6 Indholdet af anmeldelse efter § 15

Bilag til Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 1416 af 27. december 2008 om bygherrens pligter

1. Dato for indsendelse
2. Byggepladsens nøjagtige beliggenhed
3. Bygherre(r), navn(e) og adresse(r)
4. Bygværkets art
5. Den (De) projekterende
6. Koordinator for sikkerhed og sundhed
7. Forventet dato for påbegyndelse af arbejdet på byggepladsen
8. Forventet varighed af arbejdet på byggepladsen
9. Forventet største antal arbejdstagere på byggepladsen
10. Forventet antal virksomheder og selvstændige på byggepladsen
11. Angivelse af de virksomheder, som allerede er udvalgt

6.1.7 Oversigt over Arbejdstilsynets bekendtgørelser med relevans for byggebranchen.

Følgende er en oversigt over et udsnit af de eksisterende bekendtgørelser indenfor Arbejds miljøområdet, der kan have relevans for bygge- og anlægs planlægning og projektering. Se i øvrigt på www.at.dk under love og regler.

Anvendelse af tekniske hjælpemidler - 1109 - 15. december 1992 - med senere ændringer
 Anvendelse og opstilling af elevatorer mv. - 629 - 27. juni 2008
 Arbejde i forbindelse med eksplosiv atmosfære - 478 - 10. juni 2003
 Arbejde med montering og nedrivning af isoleringsmaterialer indeholdende syntetiske mineralfibre - 344 - 9. juni 1988
 Arbejde med stoffer og materialer (kemiske agenser) - 292 - 26. april 2001 - med senere ændringer
 Arbejde med træsorten Machaerium Scleroxylum Tul (Pao Ferro/Santos Palisander) - 76 - 30. januar 1997 - med senere ændringer
 Arbejde på gasfyldte ledninger - 163 - 30. april 1980
 Arbejdets udførelse - 559 - 17. juni 2004
 Asbest - 1502 - 21. december 2004
 Beskyttelse mod udsættelse for støj i forbindelse med arbejdet - 63 - 6. februar 2006
 Beskyttelse mod udsættelse for vibrationer i forbindelse med arbejdet - 682 - 30. juni 2005
 Bindende forhåndsbesked - 1286 - 14. december 2004
 Biologiske agenser og arbejdsmiljø - 864 - 10. november 1993 - med senere ændringer
 Brug af personlige værnemidler - 746 - 28. august 1992 - med senere ændringer
 Bygherrens pligter - 576 - 21. juni 2001 - med senere ændringer
 Faste arbejdssteders indretning - 96 - 13. februar 2001 - med senere ændringer
 Førercertifikater til kraner og gaffeltrucks mv. - 382 af 23. april 2007
 Førerværn til traktorer og visse selvkørende motorredskaber - 519 - 30. juli 1987
 Hejseredskaber og spil - 1101 - 14. december 1992
 Hvileperiode og fridøgn m.v. - 324 - 23. maj 2002 - med senere ændringer
 Indretning af byggepladser og lignende arbejdssteder - 589 - 22. juni 2001
 Indretning af elevatorer - 678 - 27. juni 2008
 Indretning af skurvogne og lignende - 775 - 17. september 1992
 Indretning af tekniske hjælpemidler - 612 - 25. juni 2008 (Ikrafttræden 1. januar 2009)
 Indretning af tekniske hjælpemidler - 561 - 24. juni 1994 - med senere ændringer
 Indretning af tekniske hjælpemidler til anvendelse i eksplosionsfarlig atmosfære - 696, 18. august 1995
 Indretning af trykbærende udstyr - 743 - 23. september 1999
 Indretningen og brugen af boltepistoler og deres tilbehør - 621 - 11. december 1975
 Indretning, ombygning og reparation af trykbærende udstyr - 99 - 31. januar 2007
 Kloakarbejde m.v. - 473 - 7. oktober 1983 - med senere ændringer
 Kontrol med arbejdsmiljøet ved risiko for større uheld med farlige stoffer - 20 - 12. januar 2006
 Konvention om sikre containere - 70 - 22. februar 1980
 Manuel håndtering - 1164 - 16. december 1992
 Ombygning og væsentlig reparation af elevatorer mv. - 677 - 27. juni 2008
 Pligter efter lov om arbejdsmiljø i forbindelse med udbud af tjenesteydelser - 1109 - 17. december 2001
 Projekterendes og rådgiveres pligter m.v. efter lov om arbejdsmiljø - 574 - 21. juni 2001
 Registrering m.m. af asbest - 993 - 1. december 1986
 Registret for genteknologi - 579 - 1. september 1987
 Sikkerhedsbestemmelser for naturgasanlæg efter lov om arbejdsmiljø - 414 - 8. juli 1988 - med senere ændringer
 Sikkerhedskrav m.v. til personlige værnemidler - 1273 - 18. december 1996
 Sikkerhedsskiltning og anden form for signalgivning - 518 - 17. juni 1994
 Skiftende arbejdssteders indretning - 290 - 5. maj 1993
 Virksomhedernes sikkerheds- og sundhedsarbejde - 575 - 21. juni 2001 - med senere ændringer

6.2 Oversigt over relevante vejledninger fra Arbejdstilsynet

Arbejdsmiljø og projektering af byggeri er en vejledning fra Arbejdstilsynet, som blandt andet trækker arbejdsmiljøaspekter i projekteringsfasen frem, som er indeholdt i love og regler, samt plan for byggepladsens etablering. De punkter, som der trækkes frem, er følgende:

- Samarbejdet mellem de forskellige firmaer, der altid vil indgå i et byggeri, hvor det bl.a. angives at man i planlægningen skal tænke på opgavernes indbyrdes tilrettelæggelse, tid til udførelsen, behov for plan for sikkerhed og sundhed, samt om der er særlige farlige risici forbundet med opgaverne.
- Beskrivelse af særlige risici jævnfør lovgivningen
- Plan for fællesområder
- Byggepladsens etablering og vedligeholdelse
- Adgangsveje og transportveje
- Affaldshåndteringen
- Belysning og el-forsyning
- Byggepladsens omgivelser
- Eksisterende risici
- Forurennet jord
- Indhegning af byggepladsen
- Brug af kraner
- Materialeopbevaring
- Renholdelse af byggepladsen
- Skurby'en eller anden form for mandskabsrum
- Værkstedscainere

Derudover giver vejledningen en række korte anvisninger på risici i forbindelse med de forskellige opgaver i forbindelse med udførelsen, men som man skal være opmærksom på i projekteringen og i den sammenhæng søge at minimere, substituere eller risikovurdere og finde egnede løsninger til gennemførelsen.

Handleplan – en fælles indsats for større sikkerhed i byggebranchen, som blev udarbejdet i 2006 i et samarbejde mellem Arbejdstilsynet og Arbejdsmarkedets parter indenfor byggesektoren, peger på en række initiativer til at øge sikkerheden inden for branchen.

Om bygherren peges der på, at han skal tage ansvar og der peges på, at de offentlige skal gå foran.

Metoden er at stille krav til valg af rådgivere og udførende firmaer, samt at der skal udpeges sikkerhedskoordinatorer med ansvar for sikkerhed og sundhed i projekteringen.

Om disse koordinatorer peges der især på kravet til kvalifikationer og kompetencer, herunder behovet for uddannelse.

For de projekterende og rådgiverne peges der tilsvarende på behovet for at få viden om sikkerhed og sundhed integreret i de respektive uddannelser.

Der fremhæves desuden behovet for at virksomhederne og byggerierne kan dokumentere, at de har styr på arbejdsmiljøet, primært igennem styringssystemer og observationsmetoder.

Om sikkerhedsarbejdet på byggepladsen peges der på opstartsmøder, hvor bygherrens bestemmelser træder i kraft, der peges på gennemførelse af sikkerhedsrundringer som fx mønsterarbejdsplads, samt på forslag om fælles sikkerhedsrepræsentanter for flere mindre byggepladser og krav om ID-kort, der kan give adgang til den enkelte plads.

6.2.1 Oversigt over Arbejdstilsynets vejledninger med relevans for byggebranchen

Følgende viser en oversigt over et udsnit af de eksisterende vejledninger inden for Arbejds miljøområdet, der kan have relevans for bygge og anlægs planlægning og projektering. Se i øvrigt på www.at.dk under love og regler

Arbejdsstedets indretning

Indretning af arbejdssteder

Indretning af renovationssystemer

Måling og belysning på adgangsveje, transportveje og færdselsarealer på byggepladser

Nedstyrtnings- og gennemstyrtningsfare på bygge- og anlægspladser mv.

Velfærdsforanstaltninger ved skiftende arbejdssteder

Tekniske hjælpemidler

Førerværn på traktorer og motorredskaber

Gaffeltruck

Gaffeltruckførercertifikat

Maskiner og maskinanlæg

Anerkendelse som elevatorsagkyndig og uddannelse af montører

Anhugning

Anhugningsgrej

Anvendelse af en- og flersøjlede personløftere med arbejdsstandplads

Anvendelse af hejse-, løfte- og transportredskaber

Autoløftere

Belastningsprøve af hejse- og løfteredskaber

Fast opstillede løfteplatforme

Fibertove (tovværk)

Indretning af hejseredskaber

Kranførercertifikat

Lænkæder

Løft af personer med gaffeltruck

Løfteborde

Opstilling, eftersyn og vedligeholdelse af hejse-, løfte- og transportredskaber

Personløft med kran

Rulle- og bladkæder

Samløft med kraner

Ståltove (wirer)

Tovlase til ståltove

Transportable personløftere med arbejdsstandplads

Stilladser og stiger

Brug af transportable stiger

Lavetstiger

Opstilling og brug af stilladser

Dampkedler, trykbeholdere mv.

Indretning og anvendelse af fyrede varmtvandsanlæg

Konstruktion, fremstilling, godkendelse og kontrol m.v. af rørsystemer

Konstruktion, fremstilling, udstyr, kontrol m.v. af brugsvandvarmere

Køleanlæg og varmepumper

Regelgrundlag for indretning, ombygning og reparation af trykbærende udstyr

Øvrige tekniske hjælpemidler

Leverandørbrugsanvisning til byggekomponenter

Stoffer og materialer

Arbejde i forbindelse med eksplosiv atmosfære
 Arbejde med asfaltmaterialer
 Arbejde med brandfarlige væsker
 Arbejde med formolier
 Arbejdspladsbrugsanvisning for stoffer og materialer
 Epoxyharpikser og isocyanater
 Grænseværdier for stoffer og materialer
 Klassifikation af laboratorier, anlæg til produktion mv.
 Kontrol med risikoen for større uheld med farlige stoffer
 Leverandørbrugsanvisning (sikkerhedsdatablad) og teknisk datablad for stoffer og materialer
 Metallisk bly og blyforbindelser
 Risikovurdering af genteknologiske forskningsprojekter mv.
 Produktvalg til bygningsmøllearbejde
 Sekundær udsættelse for isocyanater
 Udsættelse for bakterier, svampe og andre mikroorganismer

Kemiske agenser

Arbejde med stoffer og materialer
 Cromat i cement
 Trykimprægneret træ
 Røgdudvikling og røgklasser ved svejsning

Kræfttrikable stoffer og materialer

Asbest
 Kræfttrikable stoffer og materialer

Arbejdets udførelse

Arbejdspladsvurdering
 Arbejde i jord forurenet med sundhedsskadelige kemikalier
 Arbejde med fjernvarmerør, der er præisoleret med polyurethan
 Brug af vandtryk til rengøring, afrensning, skæring mv.
 Gravearbejde
 Isoleringsarbejde med mineraluld
 Køle-smøremidler
 Manuel håndtering og transport af dagrenovation m.v.
 Nedrivning
 Nedstyrtningsfare på forbrændingsanlæg
 Projektering og drift af biogasanlæg
 Pulverlakering
 Sandblæsning
 Svejsning, skæring mv. i metal
 Vinterinddækning af råhuse, stilladser m.m.

Ergonomi

Arbejdsrelateret muskel- og skeletbesvær
 Ensidigt, belastende arbejde og ensidigt, gentaget arbejde
 Forflytning, løft og anden manuel håndtering af personer
 Løft, træk og skub
 Siddende arbejde
 Vurdering af arbejdsstillinger og arbejdsbevægelser

Psykisk arbejdsmiljø

Kortlægning af psykisk arbejdsmiljø
 Mobning og seksuel chikane
 Voldsrisiko i forbindelse med arbejdets udførelse

Personlige værnemidler

Advarselsklæder

Beskyttelseshjelme

Faldsikring

Høreværn

Trykluft til åndedrætsværn

Værnefodtøj (fodværn)

Øjenværn

Åndedrætsværn

Støj, vibrationer mv.

Brug af ultralyd

Helkropsvibrationer

Hånd-arm vibrationer

Ikke-ioniserende stråling

Infralyd

Støj

Støjkrav til maskiner til brug i det fri

Øvrige områder

Forebyggelse af arbejdsulykker i små virksomheder

Forebyggelse af arbejdsulykker i store og mellemstore virksomheder

Forebyggelse af ulykkesrisici ved hjælp af orden og ryddelighed

Forebyggelse af ulykkesrisici ved intern færdsel på virksomheder

Pligter og ansvar

Bygherrens ansvar og pligter

Rådgivningspåbud

Sikkerhedsorganisation

Aftaler om virksomhedernes sikkerheds- og sundhedsarbejde

Sikkerheds- og sundhedsarbejde på midlertidige og skiftende arbejdssteder, herunder bygge- og anlægsarbejde

Sikkerheds- og sundhedsarbejdet ved ombygning mv. af ukompliceret erhvervsbyggeri, herunder daginstitutioner og skoler

Arbejdstid og hviledøgn

Aftaler om hvileperiode og fridøgn

Daglig hvileperiode

Rådighedstjeneste og anden særlig tjeneste

Ugentligt fridøgn

Arbejds miljøcertifikat mv.

Arbejds miljøcertifikat

Det rummelige arbejdsmarked

Sundhedsfremme på arbejdspladsen

REFERENCELISTE TIL "STATE OF THE ART"

- Arbejdstilsynet, 2007, "Anmeldte arbejdsulykker 2002-2008 – Årsopgørelse 2008", The Working Environment Authority in Denmark
- Baxendale T., Jones O., 2000, "Construction design and management safety regulations in practice – progress on implementation", *International Journal of Project Management* vol. 18 pp 33-40
- Behm M., 2005, "Linking Construction fatalities to the design for construction safety concept", *Safety science* vol 43, pp 589-611
- Brook M., 1993, "Estimating and Tendering for Construction Work, Butterworth-Heinemann", Oxford.
- Danmarks Statistik 2009, "Arbejdssteder efter branche, område, størrelse og tid 2002-2006", www.statistikbanken.dk/ERH16
- European Foundation for Improvement and Human rights, 1991, "From Drawing Board to Building Site".
- Eurostat data 1994-2002, "Work and health in the EU – a statistical portrait"
- Gambatese J., Hinze J., 1999, "Addressing construction worker safety in the design phase – Designing for construction worker safety", *Automation in Construction* vol 8 pp 643-649
- Gambatese J.A., Hinze J., Behm M., 2005, "Investigation of the Viability of Design for Safety", The Center to Protect Workers Rights, www.cpwr.com
- Gambatese J., Rajendran S., 2007,
- Gambatese J.A., Behm M., Rajendran S., 2008, "Designs role in construction accident causality and prevention: Perspectives from an expert panel", *Safety Science* vol. 46 pg 675-691
- Gibb, A., Haslam R., Hide S., Gyi D., 2004, "The Role of Design in Accident Causality", *Designing for Safety and Health in Construction*. Hecker S., Gambatese J., Weinstein M. (eds), University of Oregon Press, Eugene, Oregon pp 11-21
- Haslam R. et al, 2003, "Causal factors in construction accidents", *Health and Safety Executive* RR 156
- Hinze J., Wiegand F., 2009, "Role of Designers in Construction – Worker Safety" *Journal of Construction Engineering and Management* vol. 118 no 4
- James P., Johnstone R., Quiland M. and Walters D., 2007, "Regulating Supply Chains to Improve Health and Safety, *Industrial Law Journal*, vol. 36, No. 2
- Jørgensen K., 2008, "Accidents at work and views on Prevention in The Danish Construction Industry", *CLR News*, No 2
- Kristensen E.L. & Nielsen A.S., 2001, "Paper 1: Byggeriets tilstand", Aalborg University, Aalborg
- Lindgard H. and Rowlinson S., 2005, "Occupational Health and Safety in Construction Project Management", Spon Press, Taylor & Francis Group, London
- Loushine T.W., Hoonakker P.L.T., Carayon P., Smith M.J., 2006, "Quality and Safety Management in Construction", *Total Quality Management* vol. 17, no 9, pp 1171-1212
- Mayhew C. & Quinlan M., 1997, "Subcontracting and occupational health and safety in the residential building industry", *Industrial Relations Journal* 28:3
- Mayhew C., 2002, "OHS Challenges in Australian Small Businesses: Old Problems and Emerging Risks", *Safety Science Monitor*, Vol 6, Issue 1, Article 4
- Mayhew C., Quinlan M., Ferris R., 1997, "The Effects of Subcontracting/outsourcing on Occupational Health and Safety: Survey Evidence from four Australian Industries", *Safety Science* vol.25, No. 1-3, pp. 163-178
- Oluwoye J., MacLennan H., 1994, "Designing for Safety and the Environment, Proceedings of the 5th Annual Rinker International Conference Focusing on Construction Safety and Loss Control, University of Florida, Gainesville, FL.
- Smallwood J.J., 1996, "The role of project managers in occupational health and safety ", *Proceedings, First International Conference of CIB Working Commission W99. Implementation of Safety and Health on Construction sites*, Lisbon, Portugal pp 227-236

- Smallwood 1998, "Health and Safety and the environment as project parameters", Proceedings, CIB World Building Congress 1998- Gavle, Sweden pp 1587-1594
- Smallwood J.J., 2004, "The influence of engineering designers on health and safety during construction" Journal of the south African Institution of Civil Engineering vol. 46 pp 2-8
- Szymberski R., 1997, "Construction project safety planning" TAPPI Journal 80, pp 69-74
- Toole M., Hervol N., Hallowell M., 2006, "Designing for Construction Safety", Modern Steel Construction June 2006
- Toole M., 2002, "A comparison of Site Safety Policies of Construction Industry Trade Groups", ASCE Practice Periodical in Structural Design and Construction.
- UK Health and Safety Executive, 2009, "Managing health risks in construction", www.hse.gov.uk/construction/designers/index.htm
- The Construction Industry Institute, 2009, "Design for Construction Safety Toolbox", CII, www.construction-institute.org/scriptcontent/more/rr101_11_more.cfm
- Workcover, Australia, 2009, "Construction Hazard Assessment Implication Review – CHAIR", www.workcover.nsw.gov.au/Publications/OHS/SafetyGuides/chairsafetyindesigntool.htm

REFERENCELISTE TIL ØVRIGE AFSNIT

- Arbejdstilsynet, "Arbejdsministeriets bekendtgørelse nr. 1416 af 27. december 2008"
- Arbejdstilsynet, "Opførelse og nedrivning af byggeri-", Arbejdstilsynets vejledning nr. 2, 2008, www.at.dk
- Arbejdstilsynet, "Arbejdsministeriets bekendtgørelse nr. 574 af 21. juni 2001"
- Arbejdstilsynet, "Arbejdstilsynet årsberetninger for anmeldte arbejdsskader 1999-2004", www.at.dk
- Arbejdstilsynet, "Arbejdstilsynet årsberetninger for anmeldte arbejdsskader 2002-2008", www.at.dk
- Arbejdstilsynet, 2003, "Det tilsyneladende Ufarlige", www.at.dk
- Arbejdstilsynets hjemmeside www.at.dk, med oplysninger om love, bekendtgørelse, vejledninger og andet informationsmateriale
- Bertelsen, S., Davidsen, H., Fuhr Petersen, K., 2002, "Bygherren som forandringsagent", Byggecentrum – bygherreforeningen, København.
- Best, R., Gerard de, V., 2002, "Design and Construction – Building in Value", Elsevier science limited
- Branchearbejdsmiljøråd for Bygge og Anlæg, "Når bygherren går foran", www.Bar-BA.dk
- Branchearbejdsmiljørådet for Bygge og Anlæg, "Byggeprocessen og arbejdsmiljøet", www.byggeprocessen.dk
- Branchearbejdsmiljørådet for Bygge og Anlæg, "Vejledninger om APV og kortlægningsværktøjer", www.BAR-BA.dk
- Burr, H., et al 2005, "Arbejdsmiljø i Danmark 2005 – et overblik fra den National Arbejdsmiljøkohorte", Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø, Danmark.
- Bygherreforeningen, 2005, "En fælles målsætning for dansk byggeri". www.bygherreforeningen.dk
- Bygherreforeningen årsmøde 2009, "Referat af oplæg", www.bygherreforeningen.dk
- Elsborg, S., Frydendal Petersen, E., Dam, A., 2007, "Bygsol-initiativet - afsluttende evaluering", Teknologisk Institut, Taastrup.
- Entreprenørskolen, 2008, "Arbejdsmiljø i dansk byggeri", Entreprenørskolen, Ebeltoft
- Erhvervs- og Boligstyrelsen, 2003, "Bygherrevejledning – forskrifter og generelle retningslinier for statens byggevirksomhed", www.ebst.dk
- Falk, N. et al, 2006, "Introduktion til risikostyring i byggeri – erfaringer og anbefalinger", Dansk Byggeri, København
- Forman M., Laustsen S., 2009, "På tværs af nye samarbejdsformer – Udvikling af arbejdsmiljøvenlige byggeprocesser", SBI 2009:11, Ålborg Universitet, www.sbi.dk
- Hendered, B.1993, "Projektera för bättre Arbetsmiljö", Svensk byggetjeneste, Stockholm
- Jørgensen, K., 2008, "Accidents at Work and View on Prevention in the Danish Construction Industry", CLR no 2/2008, www.clr-news.org
- Kamp, A. et al, 2005, "Forandringsledelse – Med koncepter som ledestjerne", Nyt Teknisk Forlag, København
- Koskela, L., Howell, G., Ballard, G., Tommelein, I., "The foundations of lean construction", Chapter 14 in Design and Construction, Elsevier science limited
- Thomassen, M.A., Sander, D., Barnes, K.A., Nielsen, A., 2003, "Experience and results from Implementing Lean Construction in a Large Danish Constructing Firm", www.leanconstruction.org

Denne ABD-bog om arbejdsmiljø for designere har fokus på program-, design- og projekteringsfaserne, overgangen fra bygherrens krav og værdier til byggeriet samt overgangen fra krav og behov til entreprenørerne og byggeriets udførelse.

Det er væsentligt at se sikkerhed og sundhed som et integreret element i den måde hvorpå designere, arkitekter, bygningskonstruktører og ingeniører m. fl. opfylder deres rådgivningsarbejde på. Filosofien er simpel – jo tidligere kravene til sikkerhed og sundhed tages med i løsningen af en byggeopgave, jo lettere bliver det at tilrettelægge byggeriet på en sikkerhedsmæssig forsvarlig måde.

ABD-bogens struktur, systemer og metoder har taget udgangspunkt i nyeste viden inden for byggeri. Målet er at anvise en metode, som man i andre sammenhænge anbefaler som mest hensigtsmæssigt for en byggeproces, således at arbejdsmiljøhensynet ikke er i modstrid med hensyn til økonomiske, effektivitetsmæssige, kvalitetsmæssige og arkitektoniske målsætninger.

ISBN 978-87-90855-51-2

DTU Management
Institut for Planlægning, Innovation og Ledelse
Danmarks Tekniske Universitet

Produktionstorvet
Bygning 424
2800 Kongens Lyngby
Tlf. 45 25 48 00
Fax 45 93 34 35

www.man.dtu.dk